لستَ بمأمن

لِلَّهِ جُنُودُ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ

الدكتور المهندس

خالد فائق العُبيدي

Title: **Lasnâ bima'man**

We are not in safety
﴿for to Allah belong the Forces of the heavens and the earth﴾

Author: Dr. Ḫālid fā'iq al-ʿUbaydi

Publisher: Dar Al-kotob Al-Ilmiyah

Pages: 720

Year: 2007

Printed in: Lebanon

Edition: 1st

الكتاب: لسنا بمأمن
(لله جنود السموات والأرض)

المؤلف: د. خالد فائق العبيدي

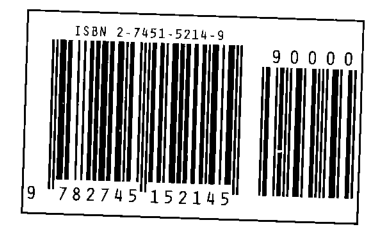
الناشر: دار الكتب العلمية - بيروت

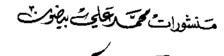
عدد الصفحات: 720

سنة الطباعة: 2007 م

بلد الطباعة: لبنان

الطبعة: الأولى


ISBN 2-7451-5214-9
9 782745 152145 90000





دار الكتب العلمية بيروت - لبنان

الطبعة الأولى
٢٠٠٧ م - ١٤٢٨ هـ

منشورات محمد علي بيضون
دار الكتب العلمية
بيروت - لبنان

Mohamad Ali Baydoun Publications Dar Al-Kotob Al-Ilmiyah

الإدارة : رمل الظريف، شارع البحتري، بناية ملكارت
Ramel Al-Zarif, Bohtory Str., Melkart Bldg., 1st Floor
هاتف وفاكس: ٣٦٤٣٩٨ - ٣٦٦١٣٥ (١ ٩٦١)

فرع عرمون، القبة، مبنى دار الكتب العلمية
Aramoun Branch - Dar Al-Kotob Al-ilmiyah Bldg.
هاتف: ١٢ / ١١ / ٨٠٤٨١٠ ٥ ٩٦١+
فاكس: ٨٠٤٨١٣ ٥ ٩٦١+
ص.ب: ٩٤٢٤ - ١١ بيروت - لبنان
رياض الصلح - بيروت ١١٠٧ ٢٢٩٠

http://www.al-ilmiyah.com
e-mail: sales@al-ilmiyah.com
info@al-ilmiyah.com
baydoun@al-ilmiyah.com



المقدمة

اتفق العلماء على أن انقلاب نظام الكون حقيقة علمية، وأن جميع الحسابات والمراقبات الدقيقة لما يجري على سطح الأرض وجوفها أو في الكون القريب أو السحيق تدل بما لا يقبل الشك على حتمية نهاية العالم.

عندما نتفحص ما ينقله لنا التلفاز من كوارث مدمرة تصيب العالم من حروب بفعل البشر أو كوارث طبيعية مختلفة الأشكال، تختلف ردود أفعالنا كل حسب توجهه واهتماماته، ولكن شعوراً واحداً قد نشترك به وهو الموت الذي قد يصيبنا كما أصاب هؤلاء الضحايا. وحيث أن البشر قد جبلوا وفطروا على التأثر بما حولهم، فنحن مخلوقون فطرة لنشعر بشعور الآخرين ونحس بإحساسهم، وهو ما أكد عليه الشرع الحنيف وأثبتته البحوث الحديثة. فقد أثبتت الفحوصات والتجارب أن ٤٧ عضلة دماغية مسخرة بحيث تجعل من مشاعر البشر تحس فيما بينهم، وبينت التجارب أن الدماغ البشري فيه من الأحاسيس المرآتية التي تحس بآلام الآخرين، وتذكر عدة تقارير أن تأثير الأفلام على الناس أكبر دليل على ذلك فتراهم يحزنون ويفرحون ويتحمسون لمناظر ومشاهد معينة. كما وبينت البحوث أن الأحاسيس والحواس كالسمع والبصر والشم واللغة كلها تراكم لخبرات البشر من خلال اللغة. ويذكر المختصون بأننا لسنا عبيداً لغرائزنا، بل نميز ونختار ونساعد الآخرين رغم جهلنا بهم. ولكن التجارب الحديثة أثبتت كذلك أن الحياة الحديثة تقلل من هذه المشاعر وتدفعها للضمور، وهذا ما نراه اليوم من زيادة لتتبع الشهوات مقابل نقصان بالحس المرهف بالآخرين.

لذلك ترى أن الشرع يحثنا على ذلك ويحثنا أن نرقق القلوب بعدم اتباع الشهوات كي نكون مساعدين للآخرين، ومن ذلك الآيات الكريمة والأحاديث الشريفة ووصايا السلف الصالح التي تحث الناس على الإكثار من العبادات والإقلال من الطعام ومساعدة الآخرين بجميع الأعمال الصالحة.

لكن ثمة شعور آخر قد يغفل عنه الكثير من الناس أن تلك الكوارث تذكر بما سيكون من نهاية للعالم، فتخيل بسيط يمكن للمرء ان يبحر به ليتصور كيف سيكون المنظر لو كانت هذه الكارثة أو تلك حصلت لكل الأرض وأهلكت جميع المخلوقات، عندئذ قد يكون شعوره بهادم اللذات أكثر وقعاً في نفسه.

هناك كثير من العلماء من يقول بحتمية انتهاء العالم، كما وأثبتت الأرصاد والبحوث والدراسات تلك الحقيقة.. فنظرية ماركوس مثلاً تقول أن معدل نمو وازدياد ثروات الأرض يكون بمتوالية عددية، بينما معدل نمو سكان الأرض يكون بمتوالية هندسية، وبالتالي فإن

مقارنة بسيطة تبين أن هناك تفاوت وعدم تناسب واضحين بين المعدلين مما يؤدي إلى عدم كفاية ثروات الأرض للبشر وبالتالي انقراض الحياة. ويقول علماء الفلك ومنهم العالم آينشتاين أن عمر الأرض أول تكوينها كان ٤ ساعات واستمر بالزيادة ليصبح ٢٤ ساعة، ولو استمر الزمان بالتطاول لأصبح يوم الأرض يساوي ٤٧ يوماً من أيامنا هذه ولاتسع مدار القمر، وهكذا فلابد من نهاية لهذا التطاول. كما وأن الحسابات الفلكية والجيولوجية والبيئية كلها تشير إلى حتمية نهاية نجمنا الشمس وبالتالي توابعها ومنها الأرض وما عليها من حياة.

صحيح أن الأرض اليوم قد بلغت كمال نموها وقرارها بحيث لا نخشى معها انقلابات عامة كالتي حصلت في العصور الجيولوجية المتقدمة لأسباب عدة منها أن البرودة التي حصلت على سطح الأرض ولا سيما في القطبين كافية لإطفاء ما يخرج من حرارة الأرض الداخلية التي توجب الدمار العام، وكون مساحة البحار أكثر من مساحة البر، والماء طبعه البرودة، وكذلك أن سمك قشرتها المحيطة بالمركز الناري التي تزداد يوماً بعد يوم بالأسباب التي كونتها حين انفصلت واستقلت عن الكتلة الذرية الداخلية، وأسباب أخرى تتعلق بسقوط النيازك والأحجار السماوية بالآلاف يومياً.

إلا أن ذلك لا يمنع من حصول كثير من الأحداث الكارثية كالخسف وانجراف التربة والزلازل والبراكين والأعاصير والفيضانات وظواهر المد البحري وسقوط النيازك هنا وهناك خصوصاً وأن الأرض تشهد تحولات مناخية مهولة بسبب التلوث بأشكاله المختلفة، والملاحظ أن هذه الأحداث قد ازدادت بشكل مضطرد في القرنين الأخيرين لأسباب عدة منها التدخل البشري في قوانين حفظ البيئة وتطور أجهزة الرصد وأسباب أخرى، فقد أشارت الأرصاد الزلزالية والفلكية أن هذه الكوارث أصبحت أعنف وأشد وأكثر حصولاً في الـ ٣٠ سنة المنصرمة عن ما سبقها.

ومن أمثلة تلك الكوارث ما حصل من زلازل مرعبة كما هو الحال في زلزال اليابان سنة ١٩٢٣م الذي أهلك نصف مليون من البشر، وكذلك زلازل أمريكا عام ١٩٣٩م وأذربيجان بتركيا في نفس العام حيث خسفت قرى بأكملها وهلك بسببها زهاء ١٠٠٠٠ من البشر، ثم هناك زلازل إيران والجزائر واليمن والمكسيك والصين والهند، ولن ننسى زلزال تركيا عام ١٩٩٩م وغير ذلك من الزلازل التي نسمع عنها ونشاهدها يومياً من على شاشات التلفاز. أما الأعاصير والفيضانات فحدث ولا حرج، فمن أعاصير شرق آسيا إلى أعاصير الأمريكيتين وشمال أوربا التي تكلف بلدانها مليارات الدولارات. ثم هناك البراكين وخسف الأرض وانجراف التربة. كذلك لا ننسى النيازك التي تسقط بالآلاف على الأرض، ومن أهمها الذي سقط على روسيا في بداية القرن العشرين الميلادي وهو نيزك تونجوسكا الذي عادلت قوة ضربه للأرض عدة قنابل نووية من قياس هوروشيما وناكازاكي، وذلك الذي ضرب أريزونا بالولايات المتحدة فأحدث فتحة قطرها ٧٠ كلم. هذا فضلاً عن الكوارث المدمرة التي حصلت وذكرنا بعضها في هذا الفصل

سواء من فعل البشر أو بسبب ظواهر طبيعية يبدو أن تسارعها بهذا الشكل غير المسبوق كان لفعل البشر المدمر للبيئة أيضاً الدور الأبرز.

كل تلك الأحداث تبين بما لا يدع مجالاً للشك بأن الكوارث الطبيعية المحدقة بالأرض على درجة كبيرة من الخطورة والأهمية، وأن البشر مهما وصلوا من تقنيات وتطور ليس بإمكانهم مقارعة تلك الكوارث المرعبة. ولعل ما أبلغت عنه وزيرة البيئة الأمريكية بعد زلزال لوس أنجلوس ١٩٩٤م الذي دمر أجزاء كبيرة من المدينة ومدن أخرى أبلغ من الوصف، فقد قالت(لقد لعبت بنا الطبيعة ووقفت كل تقنياتنا أمامها عاجزة كالطفل)..

لعل ما حدث مع نهايات عام ٢٠٠٤م، وكاد أن يهلك بسببه المستشار الألماني الأسبق، موحد الألمانيتين، هيلموت كول في أوحال سريلانكا، وعشرات الآلاف الذين لاقوا حتفهم من السكان الفقراء والسياح الأغنياء، فاجتمعوا في فراش الموت، بديمقراطية حقيقية، تظهر جبروت الطبيعة، وهشاشة الحياة على ظهرها، واحتمالات نهاية الحياة بصور شتى. فاستقرار الأرض يرجع إلى القمر، ولو لم يكن عندنا قمر منير لكانت الأرض تسبح في سيرك ليكون صبحها ربيعا، وتكون عند الظهر صحراء حارقة، ومساءها صقيعا قاتلا.. ولو انهارت مغناطيسية الأرض، كما هو متوقع خلال القرون المقبلة، لهلك الحرث والنسل، ولأصبحت الأرض مريخا جديدا؟ وقد أظهر فيلم (ما بعد الغد) إمكانية دخول الأرض العصر الجليدي، ونزوح مئات الملايين من الرأسماليين إلى بلاد الفقراء.

وهذه المخاوف من نهاية العالم ليست جديدة، فكل الأديان تحدثت عن نهاية كئيبة للعالم، بانشقاق السماء ونسف الجبال، فكانت كالعهن المنفوش. ولا يستطيع أحد أن يعلم على وجه الدقة إن كانت البشرية ستتابع حياتها غداً أم تختفي من الوجود؟ فقبل ٦٥ مليون سنة ضرب الأرض مذنب بقطر ١٠ كم، وبقوة أفظع من قنبلة هيروشيما بخمسة مليارات مرة، جللّ السماء بدخان مبين، غشي الكائنات بموت جماعي؛ فانقرضت الديناصورات وكل المخلوقات العليا، تاركاً ندبة على وجه الأرض في أمريكا الوسطى، شاهداً حتى اليوم عما يمكن أن تفعله الكوارث الطبيعية، ونجا من هذه المحرقة العظمى الثدييات البسيطة، التي جئنا نحن من تتابع أنسالها. فقبل ٧٠ ألف سنة كاد الجنس البشري أن يتعرض للانقراض، وهنا تصمت الجينات ولا تحدث أخبارها.

وحسب أحدث المنومات الأنثروبولوجية، فإن الجنس البشري تعرض لكارثة ماحقة، لم يبق فيها من البشر أكثر من بضعة ألوف من الأنام. وهذا الخبر تتضافر التوثيقات عليه. منها ما بثته قناة الديسكفري العلمية الرصينة، ومنها التي يقدمها علماء الجينوم البشري. واختلفت التكهنات حول سبب الجائحة العارمة، التي كادت أن تنهي الجنس البشري في هذا الوقت الـ(ما قبل تاريخي) المبكر، فهل كانت جائحة؟ أم جفافا عاما؟ أم وباء فيروسيا من لدغة ذبابة التسي تسي؟ أم كانت حرب إفناء متبادل، كما هو في التخمينات حول نهاية إنسان نياندرتال

الذي ظهر قبل ١٥٠ ألف سنة، واختفى من وجه الأرض قبل ثلاثين ألف سنة، قتلا على يد أجدادنا الأشاوس؟ وحسب دراسات (ماركوس فيلدمان) رئيس مشروع الجينوم البشري، فقد أخذوا أكثر من ألف عينة دم من ٣٧٧ موضعاً في العالم من ٥٢ مجموعة عرقية من شعوب العالم، تمتد من الباكستان إلى نيوزيلندة وناميبيا وسيبريا والبرازيل ومنغوليا، لدراسة الفوارق الجينية بين الشعوب، ليصلوا إلى نهاية مثيرة عن خروج الجنس البشري من عنق زجاجة ضيق، يقول بخروج كل الأجناس بعدها من أعداد محدودة. ويجزم (ستانلي أمبرون) هلاك الجنس البشري إلى بركان (توبا) في سومطرة، الذي ثار قبل سبعين ألف سنة، فقذف من الحمم الترابية ما قدر بحوالي ٨٠٠ مليون كيلومتر متر مكعب من الأتربة، غشت الناس بدخان مبين، ما يشبه الشتاء النووي، وهو أكثر بمائة مرة مما فعل بركان (بيناتوبو)، ودام هذا العذاب ست سنوات متواصلة انقرضت فيها النباتات والأنواع، وعلت غمامة من الأتربة والكبريت الأفق، وهبطت درجة الحرارة خمس درجات، وكاد الجنس البشري أن ينتهي كما انتهت الديناصورات.

ومثل هذه البراكين نادرة في التاريخ، ولكنها تنبئ عن هشاشة الجنس البشري والحياة على الأرض. ويعقب (أمبرون) فيقول: لو كانت المحنة أشد بدرجة، لتغير تاريخ الأرض وكتب بدون إنسان. ﴿ وَرَبُّكَ يَخْلُقُ مَا يَشَآءُ وَيَخْتَارُ ۗ مَا كَانَ لَهُمُ ٱلْخِيَرَةُ ۚ سُبْحَـٰنَ ٱللَّهِ وَتَعَـٰلَىٰ عَمَّا يُشْرِكُونَ ﴿٦٨﴾ ﴾.

وحيث أنه لم يدع أحد أنه خلق الكون غير رب العزة، وأدلة ذلك واضحة في آياته وسننه في كونه المنظور والمقروء، أما الادعاء بأن الكون تكون من تلقاء نفسه فهذا الادعاء يحتاج لدليل، وحيث أن العلم لا يمكن له أن يغور أكثر من الثانية الأولى للانفجار الكبير ومن ثم بدء التكون بسبب عدم إمكانية حتى تخيل كيف تكون القوانين قبل ذلك، فهذا يعني أننا نبحث في نتيجة وليس بالسبب والكيفية فيما قبل ذلك، أي كأننا ذرات في قدر تفكر كيف تغلي وتطبخ وتعد، ولكن لا يمكن لها أن تفكر في من المسبب ولا كيفية حصول الأمر منذ بدايته على وجه اليقين. فقد جرت محاولات عديدة للسيطرة والتحكم بالزمن باستخدام نظريات فيزيائية متطورة ومنها صنع آلات للزمن فوجدوا أن أصغر آلة تستطيع أن تنتج طاقة ترجعنا سنة واحدة فقط للوراء تكون بحجم الأرض عدة مرات. ثم لجأوا لتقنيات الحقيقة الافتراضية بالحاسوب، فبرزت عدة مشاكل معقدة أخرى.. وكل محاولات السيطرة على الزمن سواء بآلات الزمن أو الحقيقة الافتراضية باستخدام الحاسوب أدت إلى حقيقة واحدة هي:

أننا لن نستطيع السيطرة على الزمن بل أننا مسيطر علينا من قبل قوة عظمى أذكى وأسمى من ملكة الزمن تتحكم به كيف تشاء، وأن الكون مهما كان خيالنا واسع نحو تصوره فإنه غريب بشكل أوسع وأغرب من كل خيالاتنا ومن قبل تلك القوة العظمى.

المشكلة أن العلم لا يزال لا يقبل الاعتراف بحقيقة أن هذه القوة العظمى هي الله تعالى

خالق كل شيء رغم أنه اعترف بضرورة وجودها. والعجيب أن العلماء يفسرون ما يحصل لنا من كوارث مختلفة كالحرائق والزلزال والخسوف والبراكين والتسونامي والتلوث والتصحر والمجاعات والأمراض والحروب وغيرها، أن ذلك من فعل الطبيعة، أو أن ذلك أمور عشوائية، وأن الأرض تزيل وتغير ما عليها لتعود من جديد فتعيد ما كان، وكأن الأرض هذه عقل جبار له تحكمات، أو أن الطبيعة هذه هي غرفة تحكم تسيطر على الكون وتفعل به ما تشاء، أو أن ما يبدو لنا عشواء هو ضمن نظام لم نصل بعد لفهم أسراره. وفي الحقيقة ما كل تلك التفسيرات إلا تعابير أطلقناها نحن على ما حولنا.

فمثلاً نقبل عندما يقول لنا العلم أن الثقوب السوداء، وهي حقيقة علمية أثبت وجودها، نعلم وجودها ولكننا نجهل عالمها، إذ لا يمكننا فك أسرارها لأنها ببساطة عالم بعدي معقد كثيف المادة يبتلع كل شيء كما تبتلع الدوامة المياه والرياح وتسحب معها كل شيء، وأن هذا العالم تحكمه قوانين فيزيائية مختلفة لا يمكننا ولوجها ومعرفتها، فهي غيب عنا. ولكننا لا نقبل في الوقت ذاته عندما يبلغنا القرآن الكريم ان العالم الآخر، أي عالم ما بعد الموت والموت هذا أيضاً حقيقة مثبتة، يوم تبدل السموات والأرض في يوم القيامة وما بعدها من حساب إما إلى نار وإما إلى جنة تكون بموجب قوانين فيزيائية مختلفة عما نعهده في هذه الحياة فيجب أن نؤمن بكل ذلك، نقول أن ذلك غيب لا يمكننا أن نقبل به، أليس هذا تناقض؟!.

والأغرب أن العلماء يفسرون ما يحصل من تغييرات مستمرة في بنية الأرض وفق نظريات طوباوية رومانسية كنظرية "غوبا" التي تعتمد على ربط رومانسي بين الهواء والتراب والماء والنار وغير ذلك، ويحاولون تفسير كثير من ظواهر الكوارث بواسطتها كما حصل مثلاً في تصحر مناطق صحارى أو الجزيرة العربية وتحولها لأرض جرداء مقفرة بعد أن كانت حدائق غناء وجنات تكثر فيها الأنهار والجداول والغابات والأحياء قبل حوالي ٢٠٠٠٠عام من الآن.

لكنهم لا يتطرقون لتحذيرات جاءتهم قبل ١٤٠٠عام في كتاب أنزل على رجل أمي لم يعهد وقت حياته أي بركان أو زلزال أو نيزك أو فيضان أو خسف أو إعصار فيه نار أو غير ذلك في بيئته أو فيما حوله أو مما ترك له من أثر من سبقوه. هذه التحذيرات جاءت بشكل آيات بينات وأحاديث شريفة نجدها في كتاب الله العزيز الوهاب الخلاق العظيم، وسنة رسوله الصادق الأمين، تقص علينا ما حصل لأمم خلت سواء أكان ذلك بتشخيصها وتعيينها أم بذكر عموم الأمر وتعميم الظاهرة، وكذلك ما سيكون من أمر أمم ستأتي، أو ما سيكون عند اجتماع الكوارث كلها دفعة واحدة على كل حجم الكون أثناء أحداث القيامة وأهوالها أعاذنا الله وإياكم من عذاب يومئذ.

الاناس العلميون يأخذون كل تحذير أو تصريح على محمل الجد ثم يتحققون من صحته باتباع الأدلة والأساليب الاستقصائية البحثية المعروفة، وحيث أن الآيات التحذيرية جاءت منذ ذلك التاريخ تطلب من الناس أن يسيروا في الأرض فينظروا عاقبة من كان قبلهم من حضارات ودول وأمم وصلت لدرجات من البذخ والعمران ما لا ينكر رقيه وتقدمه منها ما سميت بالسم ومنها ما عمم ذكره أو نُوِّه لجنسه، ثم جاءت نتائج المستقصين من آثاريين وجيولوجيين وفلكيين

تطابق ما سرد من قصص وما حذر منه، فعليه يجب إذن الإذعان للمحذر والمطلق لتلك التحذيرات وكذلك للرسالة التحذيرية وما جاء فيها من تعليمات.. إذ هكذا هو العلم البحثي والاستقصائي، وهكذا يفهم.

لماذا لا نعترف بأن تلك التحذيرات التي جاءتنا قبل أكثر من ١٤٠٠عام تحذر من خسف في الأرض أو بركان أو زلزال أو نيزك أو فيضان أو تحول البحار لنيران أو أعاصير أو هلاك بالجفاف والمرض والأوبئة والمجاعات على شكل آية كريمة أو حديث شريف صح نقله وتواتر، هي فعلاً مشخصة اليوم من قبل علماء عصرنا المتطور وأجهزتهم التي لا تخطئ؟!. لذا فعلينا بدل من الركون لتفسير الطبيعة الأم (mother nature) أن نعود لتعليل الأحداث التي تحصل والكوارث التي تتتابع إلى خالق هذه الطبيعة الذي أنذرنا في قرآنه الكريم قبل مئات السنين بحتمية حصول ما نراه اليوم أمامنا شاخصاً في عالم الرؤيا والشهادة.

وماذا سنخسر لو صدقنا بعد كل الأدلة الدامغة على صدق القرآن الكريم في كل ما حذرنا منه؟!. وماذا علينا لو عملنا بموجب ما جاء به هذا الكتاب الذي صدقنا بسبقه العلمي والتاريخي وهو صدقنا بتوقعاته الكوارثية لما سيكون من أمرنا، خصوصاً ونحن أمام حقيقة مقرة ألا وهي الموت الذي هو مآلنا جميعاً سواء أكان بفعل حرب أو بركان أو زلزال أو نيزك أو مرض أو جوع أو حادثة قطار أو غرق سفينة أو فيضان أو إبرة طبيب أو سم عقرب أو لدغة ثعبان أو سكتة قلبية أو سقوط في حفرة فالأسباب كثيرة ولكن النتيجة واحدة وهي الموت.

من لم يمت بالسيف مات بغيره   تعددت الأسباب والموت واحد

ماذا علينا لو صدقنا بأن للكون خالق بعد أن صدقنا ما سبق له سبحانه أن حذرنا منه ووقع ويقع وسيقع فعلا أمام أعيننا ونحن له ناظرون؟!، وبالتالي فإن الخالق للكون والمنزل للقرآن أحق بأن يصدق ويتبع بدل من أن نتوه وراء تصورات وأفكار تجعلنا نخسر ما بعد الموت الذي أنبأنا به مصدرنا التحذيري الصادق هذا، بعد أن نخسر حياتنا بفعل أسباب كوارثية مختلفة.

ماذا علينا لو صدقنا بهذه الوثيقة السماوية ومنزلها تبارك وتعالى؟!، وماذا سنخسر لو اتبعنا تعليماتها وأوامرها ما دامت النتيجة واحدة في جميع الأحوال؟!، وأن الطبيعة التي نوعز لها كل ما يحصل ليست إلا قوانين وضعت من قبل خالقها قد نصل لها أو قد نخطئها.

هذا الكتاب الذي بين يديك سيبين لك بلغة علمية بحثية رصينة بينة لا لبس فيها ولا مغالاة اعترافات لعلماء مختلفين في شتى مجالات المعارف والعلوم ومعاصرين لعصر التقنيات والاتصالات والمراقبة عن بعد أننا مهما وصلنا له من تطور فنحن لسنا بمأمن من أفعال قوى لا تحكم لنا عليها يمكن أن تمحقنا في ثواني معدودات ولا يبقى لنا أثر يذكر.

هذا الكتاب الذي بين يديك يعطيك حقيقة أننا لسنا بمأمن من جنود جعلها الله تعالى مسؤولة عن عقابنا عقاباً جماعياً إن نحن تجاوزنا أمراً بعينه، أو من جراء إفسادنا نحن لما جعله الله سنناً ونواميس وقوانين تحفظ لنا أمور عيشنا بعد أن أوصلنا تطورنا المعاصر الخداع هذا لأن نرفع من درجات حرارة الأرض في ربع قرن من الزمان أكثر مما ارتفعت في كل عمرها البالغ ٤،٥ مليار عام.

يتألف الكتاب من ١٥ فصلاً تتعرض لأنواع الكوارث بمختلف أشكالها وتقسيماتها وتعقيداتها، مع قصص لأمم ومناطق وحضارات بادت بعد أن سادت قسم منها ذكر بالقرآن الكريم تصريحاً، وقسم منها تلميحاً، والقسم الثالث تعميماً. سيجد القارئ الكريم تحليلات علمية وبحثية رصينة من قبل كبار علماء الكوارث في العالم واعترافاتهم بأكذوبة أماننا وزيف حياتنا الخادعة، وسيتعرف القارئ على حقائق مذهلة حول مصيرنا المحتوم علّ ذلك يكون عوناً للبعض على فهم حقيقة وجودهم ليعملوا للحياة الباقية ويتخذوا هذه الحياة الدنيا سلماً لتلك الحياة العليا الراقية التي لا غول فيها ولا تعب ولا نصب ولا حقد، فالقوانين تختلف عن قوانين هذه الحياة كما ينبأنا قرآن الله الصادق كتاب الله الخالد، ويصدقنا كما صدقنا في أن للنوم قوانين تختلف عن اليقظة واكتشفنا هذه الحقيقة العلمية عبر تقنياتنا المعاصرة بعد نزوله بأكثر من ١٤٠٠ عام.

هذا الكتاب الذي تقرأه شاهد لكل مؤمن وشهيد على كل مكابر بأن عليه بعد اتضاح الأدلة أن يؤمن ويصدق ويعمل لما بعد موته لأن الموت مآل في كل الأحوال.

ولا أريد بكتابي هذا إخافة الناس أو تثبيط عزائمهم أو رسم صورة سوداوية للحياة، ولكن لنذكرهم أن الموت مصيرنا جميعاً، ولئن متنا أو قتلنا فنهايتنا واحدة، نقبر ونتلف ونتحول لتراب ثم إلى الله المصير، فما لنا نصدق بكل مراحل الحقيقة، الموت، القبر، التلف، العظام، والتراب، ثم نكذب بالمرحلة الأخيرة ألا وهي البعث والحساب يوم القيامة. وبينما أمامنا من القصص من السابقين ما يشيب له الولدان لا زلنا نعاند ونكابر فنجعل من الدنيا هي الأصل ونذر ما نحن عليه مقبلين شئنا أم أبينا، وما نحن به مبلغين من قبل رجل يتبين يوماً بعد يوم عبر كل الحقائق العلمية والمكتشفات أنه جاءنا بالحق والصدق، وصدّق وصدق بما أمر به أن يبلغ عن ربه، فصلى الله عليه في كل وقت وحين حتى يرث الله الأرض ومن عليها، فما أحب على الإنسان من رجل ينقذه من هلاك مؤكد، فما بالك برجل ينقذك من الهلاك الأبدي للفوز الأبدي؟!.

﴿ وَكَأَيِّن مِّنْ ءَايَةٍ فِي ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ يَمُرُّونَ عَلَيْهَا وَهُمْ عَنْهَا مُعْرِضُونَ ﴿١٠٥﴾ ﴾ (يوسف: ١٠٥).. ﴿ أَوَلَا يَرَوْنَ أَنَّهُمْ يُفْتَنُونَ فِي كُلِّ عَامٍ مَّرَّةً أَوْ مَرَّتَيْنِ ثُمَّ لَا يَتُوبُونَ وَلَا هُمْ يَذَّكَّرُونَ ﴿١٢٦﴾ ﴾ (التوبة: ١٢٦).. ﴿ قُلِ ٱللَّهُ يُنَجِّيكُم مِّنْهَا وَمِن كُلِّ كَرْبٍ ثُمَّ أَنتُمْ تُشْرِكُونَ ﴿٦٤﴾ ﴾ (الأنعام: ٦٤).

﴿ أَفَأَمِنَ أَهْلُ ٱلْقُرَىٰٓ أَن يَأْتِيَهُم بَأْسُنَا بَيَٰتًا وَهُمْ نَآئِمُونَ ﴿٩٧﴾ أَوَأَمِنَ أَهْلُ ٱلْقُرَىٰٓ أَن يَأْتِيَهُم بَأْسُنَا ضُحًى وَهُمْ يَلْعَبُونَ ﴿٩٨﴾ أَفَأَمِنُوا۟ مَكْرَ ٱللَّهِ ۚ فَلَا يَأْمَنُ مَكْرَ ٱللَّهِ إِلَّا ٱلْقَوْمُ ٱلْخَٰسِرُونَ ﴿٩٩﴾ أَوَلَمْ يَهْدِ لِلَّذِينَ يَرِثُونَ ٱلْأَرْضَ مِنۢ بَعْدِ أَهْلِهَآ أَن لَّوْ نَشَآءُ أَصَبْنَٰهُم بِذُنُوبِهِمْ ۚ وَنَطْبَعُ عَلَىٰ قُلُوبِهِمْ فَهُمْ لَا يَسْمَعُونَ ﴿١٠٠﴾ تِلْكَ ٱلْقُرَىٰ نَقُصُّ عَلَيْكَ مِنْ أَنۢبَآئِهَا ۚ وَلَقَدْ جَآءَتْهُمْ رُسُلُهُم بِٱلْبَيِّنَٰتِ فَمَا كَانُوا۟ لِيُؤْمِنُوا۟ بِمَا كَذَّبُوا۟ مِن قَبْلُ ۚ كَذَٰلِكَ يَطْبَعُ ٱللَّهُ عَلَىٰ قُلُوبِ ٱلْكَٰفِرِينَ

﴿ وَمَا وَجَدْنَا لِأَكْثَرِهِم مِّنْ عَهْدٍ وَإِن وَجَدْنَآ أَكْثَرَهُمْ لَفَٰسِقِينَ ﴾ (الأعراف: ٩٧ – ١٠٢).

﴿ ءَأَمِنتُم مَّن فِي ٱلسَّمَآءِ أَن يَخْسِفَ بِكُمُ ٱلْأَرْضَ فَإِذَا هِيَ تَمُورُ ﴿١٦﴾ أَمْ أَمِنتُم مَّن فِي ٱلسَّمَآءِ أَن يُرْسِلَ عَلَيْكُمْ حَاصِبًا فَسَتَعْلَمُونَ كَيْفَ نَذِيرِ ﴿١٧﴾ ﴾ (الملك: ١٧).. ﴿ أَفَأَمِنتُمْ أَن يَخْسِفَ بِكُمْ جَانِبَ ٱلْبَرِّ أَوْ يُرْسِلَ عَلَيْكُمْ حَاصِبًا ثُمَّ لَا تَجِدُوا۟ لَكُمْ وَكِيلًا ﴿٦٨﴾ ﴾ (الإسراء: ٦٨).

فاعتبروا أيها الناس إني لكم ناصح أمين، ولا أدري أيحق لي أن أتقمص دور رجل امتدحه الله تعالى في كتابه الكريم وأقوم بمثل ما قام به من دور عظيم في نصح قومه، ألا وهو مؤمن آل فرعون، الذي يعرف الكثير منّا قصته وما كان من أمره في نصح وإرشاد قوم فرعون وكيف نصحهم بأن يؤمنوا كما جاء في سورة غافر:

﴿ وَقَالَ رَجُلٌ مُّؤْمِنٌ مِّنْ ءَالِ فِرْعَوْنَ يَكْتُمُ إِيمَٰنَهُۥٓ أَتَقْتُلُونَ رَجُلًا أَن يَقُولَ رَبِّيَ ٱللَّهُ وَقَدْ جَآءَكُم بِٱلْبَيِّنَٰتِ مِن رَّبِّكُمْ وَإِن يَكُ كَٰذِبًا فَعَلَيْهِ كَذِبُهُۥ وَإِن يَكُ صَادِقًا يُصِبْكُم بَعْضُ ٱلَّذِي يَعِدُكُمْ إِنَّ ٱللَّهَ لَا يَهْدِي مَنْ هُوَ مُسْرِفٌ كَذَّابٌ ﴿٢٨﴾ ﴾.

وها أنا أنصح القوم سواء أكانوا ممن اعتقدوا أنهم قد امتلكوا رقاب الناس بامتلاكهم تقنيات العصر فاحتلوا الشعوب وقهروها وأذلوا أهلها واستعبدوهم، أم ممن اعتقد أن الدنيا هي كل شيء من علمانيين ووجوديين وغيرهم، والله تعالى من وراء القصد وهو يهدي السبيل.

وأخيراً أتوجه بشكري الخالص للأخوة الناشرين الذين لم يألوا جهداً في طبع الكتاب الموسوعي الضخم وإخراجه بأفضل صورة فجزاهم الله ألف خير..

وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على من بعث رحمة للعالمين وآله وصحبه ومن تبعهم خير البرية من بعد رسل الله للعالمين.

الساعي لرحمة ربه
الدكتور المهندس
خالد العبيدي
١٤٢٦هـ
٢٠٠٥م

الفصل الأول

مقدمة
في
جيولوجيا الأرض
وبيئتها





الفصل الأول

مقدمة في جيولوجيا الأرض وبيئتها

البيئة:

كلمة البيئة بالعربية تعني الوسط أو المحيط، ومعناها بالإنكليزية (Environment) جاءت من اشتقاق الكلمة الإنكليزية (Environ) وتعني يطوق ويحيط ويكتنف وهذا معناه أن المصطلح (بيئة) تعني علمياً كل ما يتعلق بما يحيط الإنسان من أشياء على الأرض، أو ما حوله من أكوان. أما الهندسة البيئية فتعني كل تقنية تعمل على الحفاظ على البيئة الطبيعية من جو وتضاريس وثروات ومخلوقات وغيرها مما يتعلق بطبيعة الأرض وما يؤثر مباشرة على الإنسان والمخلوقات، كما وتُعنى بمنع أي عملية تضر بالقوانين الطبيعية التي تسير عليها أرضنا بكل ما عليها والمسخرة بأمر الله تعالى وتشمل هذه الأضرار الصناعية والبشرية وغيرها..

للإنسان أكبر أثر في البيئة من بين الأنواع الأخرى جميعاً، تهدد بعض نشاطاتنا المآلف وتنوع الأحياء في هذا الكون، ومن هذه النشاطات والفعاليات صيد الحيوانات والأسماك المفرط وقطع الأشجار بصورة كبيرة جداً مما يفسد التوازن في الطبيعة. كذلك نقوم بتخريب البيئة بتلويث الأرض، الهواء (الجو)، المحيطات، الأنهار والبحيرات. ولا شك أن أحد أسباب كثرة فعاليات الإنسان زيادة عدد سكان العالم، حيث يزداد هذا المقدار من التلوث[1]..



صنع الله الذي أتقن كل شيء فتبارك الله أحسن الخالقين

البيئة الطبيعية إذن هي كل ما يحيط بالإنسان من ظواهر أو مكونات طبيعية حية أو غير حية من خلق الله، ممثلة في مكونات سطح الأرض من جبال وهضاب وسهول ووديان

---

(١) موسوعة الراصد العلمية، البيئة، قرص مدمج، ١٩٩٦.

وصخور وتربة، وعناصر المناخ المختلفة من حرارة وضغط ورياح وأمطار وأحياء مختلفة إضافة إلى موارد المياه العذبة والمالحة، وهي بيئة أحكم الله خلقها، وأتقن صنعها كما ونوعا ووظيفة، قال تعالى: ﴿ صُنْعَ ٱللَّهِ ٱلَّذِىٓ أَتْقَنَ كُلَّ شَىْءٍ ۚ إِنَّهُۥ خَبِيرٌۢ بِمَا تَفْعَلُونَ ﴾ (النمل: من الآية٨٨). وقد أوجد الله هذه البيئات بمعطيات أو مكونات ذات مقادير محددة، وبصفات وخصائص معينة، بحيث تكفل لها هذه المقادير وهذه الخصائص القدرة على توفير سبل الحياة الملائمة للبشر، وباقي الكائنات الحية الأخرى التي تشاركه الحياة على الأرض. بقول الحق — عز وجل: ﴿ وَخَلَقَ كُلَّ شَىْءٍ فَقَدَّرَهُۥ تَقْدِيرًا ﴾ (الفرقان: من الآية ٢).. ﴿ إِنَّا كُلَّ شَىْءٍ خَلَقْنَٰهُ بِقَدَرٍ ﴿٤٩﴾ ﴾ (القمر: ٤٩).

بيّن الإسلام الحنيف أن الكون يسير وفق نواميس وموازين وضعها الله تعالى بأمره فهي لا تخطئ مقدار حبة من خردل، ومن ضمن هذا الكون البشر فهم سائرون على منهج الله ونواميسه فيما يتعلق بالأمور المادية شاءوا أم أبوا، أما الأمور الفكرية والعقائدية والأحكام والمعاملات والعلاقات فهم مخيرون في اختيار منهج الله من عدمه. فاسمع إلى قول الله تعالى في هذا الأمر: ﴿ وَنَضَعُ ٱلْمَوَٰزِينَ ٱلْقِسْطَ لِيَوْمِ ٱلْقِيَٰمَةِ فَلَا تُظْلَمُ نَفْسٌ شَيْـًٔا ۖ وَإِن كَانَ مِثْقَالَ حَبَّةٍ مِّنْ خَرْدَلٍ أَتَيْنَا بِهَا ۗ وَكَفَىٰ بِنَا حَٰسِبِينَ ﴿٤٧﴾ ﴾ (الأنبياء: ٤٧)..

وكثيرة هي مواقف رسول الله صلى الله عليه وسلم والمسلمين المتعاطفة مع الطبيعة، والمحبة لها، المتعطشة لجمالها، الودودة لعطائها الكريم.. إنه يقول مشيراً إلى أحد ((**أحد جبل يحبنا ونحبه**)) [١]. ويقول أبو الدرداء وهو يرنو إلى شجيرة جميلة في قلب الصحراء ((ليتني كنت شجرة تعضد)) [٢] .. إنها المحبة إذن.. محبة الإنسان للبيئة التي تحتضنه وترضعه وتقدم له الكثير.. وهذه المحبة التي لم يذق طعمها الغربيون من الذين نزعتهم العملية الذرائعية (البراغماتية) إلى تحديد مواقفهم من الأشياء على ضوء مصلحتهم الصرفة وحدها[٣].

إن البيئة الطبيعية في حالتها العادية دون تدخل مدمر أو مخرب من جانب الإنسان تكون متوازية على أساس أن كل عنصر من عناصر البيئة الطبيعية قد خلق بصفات محددة وبحجم معين بما يكفل للبيئة توازنها. ويؤكد ذلك قوله تعالى: ﴿ وَٱلْأَرْضَ مَدَدْنَٰهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوَٰسِىَ وَأَنۢبَتْنَا فِيهَا مِن كُلِّ شَىْءٍ مَّوْزُونٍ ﴿١٩﴾ ﴾ (الحجر: ١٩)..

---

(١) أخرجه البخاري ومسلم، صحيح البخاري، باب خرص التمر حديث رقم (١٤١١)، صحيح مسلم، باب أحد جبل يحبنا ونحبه حديث رقم (١٣٩٢).

(٢) أخرجه هناد بن السري في كتاب الزهد وهو قول لأبي الدرداء، ٢٥٨/١.

(٣) مدخل إلى موقف القرآن الكريم من العلم، د. عماد الدين خليل، ص٤٨-٤٩، بتصرف.

﴿ وَٱلسَّمَآءَ رَفَعَهَا وَوَضَعَ ٱلۡمِيزَانَ ۝ أَلَّا تَطۡغَوۡاْ فِي ٱلۡمِيزَانِ ۝ وَأَقِيمُواْ ٱلۡوَزۡنَ بِٱلۡقِسۡطِ وَلَا تُخۡسِرُواْ ٱلۡمِيزَانَ ۝ ﴾ (الرحمن)، إشارة إلى التوازن الذي خلقه الله تعالى للكون والأرض، هو ما يطلق عليه علمياً التوازن البيئي..

الجغرافية والبيئة(١)

لو أن هناك فرصة لإعادة النظر في تسميات بعض فروع العلم لكانت الجغرافيا على رأس هذه العلوم التي هي في حاجة ماسة إلى ذلك.. فلفظ الجغرافيا Geography لفظ إغريقي هو في الأصل geographica، مؤلف من شقين: أولها Geo ويعني الأرض، وثانيهما Graphica ويعني الوصف أو الصورة.

وعلى هذا الأساس فالجغرافية هي "وصف الأرض أو صورتها" بصورة كلية. ومثل هذا المدلول قد يكون مقبولا عند التأريخ للإرهاصات الأولى لبزوغ العلم الذي كان تكوّن، ثم انبعثت منه عدة فروع صارت الآن علومًا مستقلة، فعندما نقرأ في كتب بعض الرحالة والجغرافيين العرب – مثل المقدسي وابن حوقل وابن جبير وغيرهم – عبارة تفيد بأنه زار مصر ووجد بها "نهرًا عظيم الفيضان، وهضابا عالية الارتفاع، وبقاعا سحيقة الانخفاض" ونحو ذلك.. كل هذا يمكن أن نتقبله من رجال ذلك الزمان، ولكن طبيعة ما يقوم به المشتغل بعلم الجغرافيا حاليًا، ومنذ فترة غير قصيرة جعلته ينتقل من مرحلة الوصف البحتة السابقة إلى مرحلة البحث عن السبب فيما تقع عليه عيناه، وترصده يده، وتسجله خرائطه؛ بمعنى آخر جعلته ينتقل من مرحلة الوصفية Descriptive Stage إلى مرحلة السببية Causal Stage، ومع هذه النقلة النوعية كان لا بد أن ينتقل علم الجغرافية برجالاته وأدواته إلى هذه المرحلة التي جعلته بالفعل يستحق أن ينسحب عليه لفظة "علم – Science"، فضلا عن انفتاحه على العلوم الاجتماعية التي تنشغل الآن بقضايا تحولات المساحة والمكان في ظل العولمة، وانتشار تقنيات الاتصال التي استلزمت إعادة التفكير في المكان، وعلاقته بالزمن وآثار اختصار المسافة على الأبنية والهياكل السياسية والاقتصادية والاجتماعية.

لقد ظل الطابع الوصفي مفروضًا على الجغرافية حتى بدأت ثورة السببية تجتاح فروع العلم فنال الجغرافيا منها نصيب وكان ذلك على يد كل من الألمانيين ألكسندر همبولت Humbolt ومعاصره كارل ريتير Ritter .K، وقد أصبح هذا الأخير أول أستاذ للجغرافية كعلم مستقل في العالم، وكان ذلك بجامعة برلين، حيث اتجه أول الأمر نحو

(١) عن بحث (المحيط الجغرافي والطبيعي: تطور دراسة النظم البيئية)، للأستاذ عادل معتمد عبد الحميد، محاضر علم جغرافيا بجامعة أسيوط – مصر، ٢٠٠٣/١٢/٠٨.

الجغرافيا ليضع منها أساسًا لدراسة التاريخ، إلا أن الجغرافيا استهوته واحتوته، فما لبث أن انصرف إليها تمامًا، فنشر كتابه الأول "دراسة الأرض Erdkunde" الذي جعل منه أعظم جغرافي في عصره.

وكانت الجغرافيا تدرس مع علوم الفيزياء والجيولوجيا تارة، أو كموضوع في دراسة التاريخ والفلسفة تارة أخرى، أو بالطبع في كليات الحربية والعسكرية، خاصة فرع الطبوغرافية أي رسم الخرائط والمساحة، فعلم الجغرافيا كان وثيق الصلة بمخططات التوسع الاستعماري، ولطالما استخدمت الجغرافيا كأداة لتحقيق أغراض سياسية، ومنذ بدأت حركة الكشف الجغرافي في نهاية القرن الخامس عشر (١٤٩٣) كانت الجغرافيا مسخرة لخدمة هذا الغرض حتى أصبحت وظيفة الجغرافيين عملية رسم الخرائط للأجزاء المعلومة (المعمورة) من العالم، ثم بعد ذلك إضافة المستعمرات الجديدة كأجزاء من معمور اليابس.

ولقد ظل اسم الجمعية الملكية الجغرافية البريطانية مرتبطًا بالكشف الجغرافي حتى صار الجغرافي مستكشفًا أو مساحًا، ومرة ثانية يسخر علم الجغرافيا لخدمة الأغراض التوسعية الاستعمارية، فرغم ما كان يشيع من روح علمية في رسم المصورات الجغرافية (الخرائط) التي قام بها علماء لا يستهدفون سوى المعرفة مثل مركيتور Mercator، فإن التسابق في رسم الخرائط والإعلان عن مناطق جديدة كان يعني ملكيتها واستعمارها، وهكذا ارتبط تقدم الجغرافيا بأغراض استراتيجية.

ومع بداية حركة التوسع الهتلري التي أفرزت فيما أفرزت فرعًا جديدًا من فروع الجغرافيا هو الجيوبلوتيكا Geopolitics الذي كان يوظف الجغرافيا في إعداد الخرائط وتوفير قواعد البيانات عن الموارد الأرضية والبشرية بالجهات المستهدف التوسع فيها، وهذا يختلف تمامًا عن فرع الجغرافيا السياسية Political Geography –اختلافًا في الهدف والمضمون.

ويمكن القول: إن القرن التاسع عشر هو قرن التحولات في مفاهيم علم الجغرافيا سواء ما اختص العلم ذاته من قبل رجاله ومنظريه، أو ما أصاب العلوم وضروب المعرفة البشرية جميعها فنال علم الجغرافيا نصيبه من هذا كله.

ومن غير شك نال الجغرافيا الكثير من التطورات وربما التغيرات في ظل حركة التغير في الفكر الفلسفي على مدى زمن المعرفة البشرية. وفي هذا الصدد يرى العالم الجغرافي المصري د. محمد زهرة أن الاتجاهات التأثيرية والانطباعية كانت ذات أثر مهم في نشأة المدرسة الحتمية عند راتزل Ratzel والإمكانية عند فيدال دي لابلاش، أي أن الفكر الفلسفي كان له تأثير هام في تطور مرحلتين من أهم مراحل التطور الفكر الجغرافي خلال الربع الأخير من القرن التاسع عشر حتى نهاية الربع الأول من القرن العشرين.

وعلى هذا فليس مستغربا أن نجد مناهج الفكر الجغرافي الحديث تعتمد على الاتجاه التجريبي أو الوضعي أو حتى الوجودي، بل وتتبنى أفكارًا وأيدلوجيات مقابل تصورات جغرافية مثل نظرية ماركس عن ربط المجتمع النهري بالاستكانة والخضوع، أو الربط بين موقع دولة والدور السياسي الذي يمكن أن تلعبه، حتى قال الفيلسوف الفرنسي كوزان: "أعطوني خريطة بلد ما وأنا أتعهد بأن أدلكم مقدمًا على إنسان هذا البلد كيف سيكون وأي دور سيلعبه في التاريخ"، وهو خير تعبير عن الفكر الحتمي الذي تبناه الكثير من الفلاسفة والعلماء متأثرين بفكر تشارلز داروين Darwin 1858 وزميله ألفريد ولاس A. Wallas عن التطور العضوي والبقاء للأصلح، حيث اعتنق هذه الفكرة من الوجهة الجغرافية الألماني راتزل Ratzel 1882، ومن بعده ديفيز Davis وسامبل Sambel وأخيراً هنتنجتون Huntington بالولايات المتحدة الأمريكية، وهي فكرة تتجاهل القدرات التقنية والعلمية التي سهلت لدول صغيرة محدودة الموارد – مثل اليابان – أن تؤثر باقتصادها في توازنات السياسة الدولية حتى أثيرت مؤخرًا فكرة ضمها لمجلس الأمن.

والحتمية البيئية من الناحية الجغرافية تعني ضرورة تكيف الإنسان مع محيطه الطبيعي حتى يكتب له البقاء.

ويمكن القول إن للحتمية البيئية من الوجهة الجغرافية أصولا أقدم تعود للحضارة الإغريقية، حيث وصف أبيقراط ٤٢٠ ق.م سكان الجبال بأنهم ذوو قامات طويلة فارعة، وشجاعة وبأس، على عكس سكان الأراضي السهلية الذين يتسمون بالخنوع والضعف.

وقد تأثر العرب بالتراث الإغريقي، فنجد بعض الجغرافيين العرب يربط بين المناخ وخصائص السكان من الناحية البدنية والطباع والسلوك، وهو ما يمكن أخذه بحذر، لكن كثيرًا من ذلك الربط تغير مع تحولات الاقتصاد وتطورات العلم الحديث.

وعلى وجه العموم فإن سيطرة النظرية الحتمية على التفكير حالت دون تفسير الظاهرة الجغرافية التفسير الوافي الدقيق، فانتهت إلى أحكام سريعة فيها من البساطة والتكرار الكثير، ورغم ما أحاط بنظرية الحتم البيئي من تفنيد ونقد خلال العصر الحديث فإن هذا لا يعني انحسار هذا الفكر تمامًا أو عدم وجود منظرين لها، فلو كان الأمر كذلك لما ظهر لنا فرع جديد من فروع الجغرافيا الاجتماعية يعرف بجغرافية الجريمة Geography of Crime الذي يحاول الربط بين نوعيات ومستويات الجرائم والظروف البيئية لمرتكبيها على أساس اختلاف الظروف الجغرافية، إذن فلم يزل هناك قطاع من علماء الجغرافيا يدور في فلك الفكر الحتمي، الذي قد يؤدي لأحكام عنصرية على جنس أو شعب، حتى ولو لم يعترف الجغرافيون بذلك.

ويمكن اعتبار عام ١٩٢٢ بداية الانتفاضة والثورة على الحتم البيئي، وذلك على يد الفرنسي بول فيدال دي لابلاش، خلال كتابه "مبادئ الجغرافيا البشرية"، ثم جاء كارل

ساور Sawar في ١٩٢٥، بالولايات المتحدة مؤسسًا لمدرسة جديدة مناهضة للحتم البيئي أطلق عليها مدرسة اللاندسكيب (هيئة الأرض) Landscape التي تهدف إلى أن الأرض وما بها من موارد ملك الإنسان، أي أن قيمتها تتحدد وفق حاجته لها واستغلاله إياها، بما يعني الحرية الكاملة للإنسان، ومناقضة مبدأ الحتم السابق.

وجملة القول في هذا الصدد إن الجغرافيا تأثرت بالحتم البيئي، ثم تحررت منه كما تأثرت وتحررت كذلك غيرها كثير من العلوم.

وقد اتفق الفيلسوف الألماني كانت Kant والجغرافيان هنتر Henter وهارتسهورن Hartshorn على أن هناك ثلاث طرق لدراسة الحقيقة، وتُعَدّ الجغرافيا أهم هذه الطرق على الإطلاق، أي أن بُعد المكان يكتسب أهمية معرفية ووجودية.

وفي واقع الأمر فإن صياغة تعريف للجغرافيا يحدد وضعها بين العلوم التجريبية والإنسانية ليس بالأمر اليسير، فمثلاً حين أراد روجر منتشل R. Mintsuli في أواخر الستينيات أن يحصر التعريفات التي صيغت بها الجغرافيا وجد ما يربو على اثني عشر تعريفًا (كان ذلك منذ نحو نصف قرن)، وهو ما يدل على عدم وجود حدود واضحة صارمة لمجال العلم وعدم وضوح – أو قل عدم الاتفاق على – غايات العلم وهدفه ومن ثم مكانته بين بقية العلوم. فإن كان بيرد Bird (1993) يرى أن الجغرافيا لا تنتمي للعلوم الطبيعية أو للفنون وإنما هو تخصص يجمع بينهما، فإن الفرنسي بياجه Piaget يرى أن الجغرافيا كعلم يجب أن يتوارى ليفتح المجال لعلم جديد هو علم "المجال الجغرافي" L'espace بكل مكوناته المكانية والاجتماعية والنفسية.

إلا أن الأمر في النهاية يمكن إجماله في أن الجغرافيا تخصص مميز يدرس قضايا تقع اليوم في المنطقة البينية أو منطقة التداخل بين حقول الدراسة الاجتماعية والطبيعية Interdisciplinary فإن كان البعض لا يروقه أن يستخدم الجغرافي أدوات أصحاب التخصصات الأخرى فإن ذلك قد يعني –لقاء هذا– أن يحتكر الجغرافي استخدام الخريطة على تخصصه ليُحَرِّم على كل فروع العلم (الطبيعية والإنسانية) توظيف هذه الأداة الهامة، وفي نفس الوقت لا يتعجب البعض حينئذ أن تصبح "نظم المعلومات الجغرافية" Geographical Information Systems حكراً على الجغرافيين فتحرم بقية التخصصات من وسيلة وتقنية علمية دقيقة ذات نتائج دقيقة تحسب للجغرافيين، ويفيد منها غيرهم من أصحاب العديد من التخصصات الأخرى.

من الجغرافيا الوصفية للنظم البيئية المركبة: توازى تطور علم الجغرافيا مع تطور الفكر والممارسة في مجال قضايا البيئة ليتطور المنظور البيئي إلى علم مستقل له مفرداته وأدواته ولغته الخاصة التي تجمع بين الهموم البيئية والمعارف الجغرافية، مع الاستفادة من علوم حيوية مختلفة، فظهر ما يعرف بالنظم البيئية Ecosystems التي تعبر

بالدرجة الأولى عن حالة من التميز لمجموعة مكونات إيكولوجية في حالة من الترابط والتفاعل بدرجة تميزها عما عداها من النظم الأخرى.

بدايةً لا بد من الاتفاق على أن لفظة نظام System أكبر من أن تكون مجرد تجميع لمفردات معينة إذ إنها عادة ما تعبر عن نسق لمكونات متنوعة ومتصلة مع بعضها البعض بروابط، وأن هناك اتساقا وتنظيما ثم تفاعلا بين هذه الظواهر، هذا رغم احتفاظ كل منها بخواصه المميزة له عن غيره.

فعلى سبيل المثال: نظام التعليم تعبير عن مجموعة من المكونات غير المتشابهة dissimillar components من مدارس ومعاهد وكليات جامعية، هذه المكونات مع تميزها فإنها ترتبط مع بعضها البعض برابط هو أداء الخدمة التعليمية وكل ذلك يتم في إطار من التنظيم يمثله عنصر الزمن (الفصول الدراسية) وما من شك أن هناك حالة من التفاعل بين هذه المكونات رغم تميز كل منها بسماته الخاصة.

ويمكننا القول إن علم البيئة Ecology هو معالجة جديدة لقضية قديمة إذ إن الإنسان منذ نشأته وهو في حالة تعامل وتفاعل مع ما يحيط به من مكونات حية وغير حية ويجتهد في سبيل تحقيق أقصى استفادة من هذه المكونات.

ووفقاً لطبيعة تراكم المعرفة البشرية فقد أصبح الإنسان في حاجة إلى وضع إطار معرفي يدرس من خلاله هذه المكونات والظروف المحيطة به، فظهر علم البيئة Ecology لينقل دراسة البيئة من الوصف الجغرافي إلى تقويم علاقة الإنسان بمحيطه الجغرافي وموارده الطبيعية وكذا مجاله الحيوي بما يكفل الحفاظ على هذه النظم لا تدميرها وحرمان الأجيال القادمة منها تحت ضغط الحسابات الاقتصادية النفعية الآنية والضيقة.

واشتقت لفظة إيكولوجى Ecology من التعبير اليوناني Oikos الذي يعني البيت أو المكان الذي يصلح للسكنى، ومن نفس الأصل اللغوي اشتقت كذلك كلمتا Economy & Economic.

فعلم البيئة في أبسط معانيه هو كما عرفه العالم الألماني هايكل Haikel Ernust في سنة ١٨٧٠: "إننا بكلمة Ecology نعني الإطار المعرفي الذي يهتم باقتصاد الطبيعة، والبحث في مجموعة العلاقات الصادرة من جانب الحيوانات تجاه عناصر البيئة الحية وغير الحية"؛ لذا فإن البيئة ليست مفهوما ساكنا أو نمطيا، بل هناك – بحكم تعدد السياقات المكانية ومحيطه – أنظمة بيئية مختلفة ومتعددة، ومتجددة.

النظام الإيكولوجي إذًا هو تجمع حيوي من النباتات والحيوانات في إطار بيئة طبيعية أو مكان للحياة والعيش Habitat يمثل جزءاً من الطبيعة، في حين أن كلا من عناصر التربة والمناخ تمثل المكونات الخلفية الطبيعية لهذه البيئة.

وبناءً على ما تقدم فإنه يمكن أن نميز بين مكونين أساسيين لأي نظام بيئي، هما:

١ — مجموعة المكونات الحية Biotic components.

٢ — مجموعة المكونات غير الحية Abiotic components.

وبالنسبة للمجموعة الأولى فإن النظام البيئي يتألف حيوياً من وحدات بيولوجية أكبرها المجتمعات Communities بحيث يعيش كل مجتمع في بيئة مناسبة له، وينقسم المجتمع إلى وحدات أصغر تعرف بالأنواع Species ينقسم كل نوع على أفراد Individual Organisms يتميز كل فرد فيها بطراز جيني وطراز شكلي مميز.

وأما المجموعة الثانية فإنها تتمثل في الغلاف الصخري والغلاف المائي والغلاف الغازي، يضاف إلى ذلك الطاقة الشمسية الواصلة إلينا من خارج النظام البيئي الأرضي.

مستويات النظم البيئية: بمقدورنا أن نميز مستويين أساسيين للنظم البيئية هما:

أولاً: المستوى العام أو الكوني:

وداخله يمكن الإشارة إلى ثلاثة أنظمة بيئية هي:

١ — النظام البيئي القاري .

٢ — النظام البيئي للمياه العذبة .

٣ — النظام البيئي للمياه المالحة .

ثانياً: المستوى التفصيلي:

وداخله يمكن أن تمييز أنظمة بيئية طبيعية وأخرى بشرية على النحو التالي:

١ — نظم بيئية طبيعية وهي النظم التي تعمل آلياتها دون تدخل من جانب الإنسان، وداخل هذه النظم أمكن الفصل بين:

أ — النظم البيئية الأرضية .

ب — النظم البيئية المائية (عذبة — مالحة) .

٢ — النظم الاصطناعية : وهي تلك النظم التي يبرز فيها دور الإنسان من حيث نشأتها وإدارتها وبذلك فهي تشمل نظم المناطق الصناعية والزراعية وكذلك العمرانية.

وعلى هذا الأساس أصبح بمقدورنا أن نتصور أي وحدة مساحية مكانية كنظام بيئي له تلك المكونات؛ فقارة أفريقيا -على سبيل المثال- يمكن اعتبارها نظاما بيئيا له مكوناته الحية وغير الحية في الوقت الذي يمكن اعتبار ورقة الشجر نظاما بيئيا يحمل نفس المكونات الحية وغير الحية ويتم فيها تبادل العلاقات وتمييز مستويات من تدفق الطاقة والمادة.

أما مدى علاقة النظم البيئية ببعضها البعض، فبناءً على السلوك أو التفاعل عبر الحدود بين النظم البيئية فإنه يمكن التمييز بين النظم الثلاثة التالية:

١ — النظام المعزول: يتمثل هذا النوع في النظم التي لا يوجد تفاعل أو علاقات بينها وبين النظم الأخرى خارج حدودها، وهذه النظم يقتصر وجودها على المعامل

والمختبرات فقط.

٢ – النظام المقفل: وفيه يمكن أن يحدث تبادل للطاقة عبر حدوده مع الأنظمة البيئية المحيطة به إلا أنه في نفس الوقت لا يتم أي تبادل للمادة بينه وبين غيره من النظم.

٣ – النظام المفتوح: وفيه تستطيع كل من المادة والطاقة الانتقال بحرية عبر حدوده بينه وبين غيره من النظم.

وكما سبقت الإشارة إلى أنه ليس هناك نظام بيئي مغلق في الطبيعة فإن هذا النمط لا يمكن وجوده أو إيجاده إلا داخل المعامل والمختبرات، فالنظم في غالبيتها مفتوحة.

بعد أن أصبحنا ننظر الآن إلى الأشياء بمنظار إيكولوجي فإنه يمكن أن نتصور أن ما نحيا فيه وما يحيط بنا هو مجموعات من النظم تنشأ بينها علاقات نتيجة تدفق مواد أو طاقة في صورة مدخلات Inputs ثم حدوث تفاعل بين هذه المدخلات مع المكونات الأصلية التي دخلت عليها وخروج نتاج هذا التفاعل في صورة مخرجات Outputs، وانطلاقاً من هذه الفكرة يمكن تمييز المستويات المختلفة من النظم البيئية.

الضغط السكاني على الموارد البيئة: لما كان هناك اتجاه متنام لتحقيق أقصى استفادة ممكنة من الموارد المتاحة والبحث عن موارد جديدة لسد احتياجات السكان، فإن ذلك يمثل ضغطاً متزايداً على النظم البيئية؛ الأمر الذي يلفت النظر إلى مقولة إن بعض خطط التنمية التي لا تراعي توازن النظم البيئية تضر بالبيئة، وهو ما يعيدنا مرة أخرى إلى ذلك النزاع الدائر بين فريق الاقتصاديين الذي يضع الربح والخسارة كمعيار أساسي لأي نشاط بشري، وفريق المحافظين على البيئة الذي يرفع راية الحفاظ على المعطيات البيئية فوق أي اعتبار.

ولإيجاد حل يرضي الطرفين ظهر ما يعرف بدراسة تقييم الآثار البيئية (EIA Environmental Impact Assessment) والتي تهدف إلى تحديد ورصد الآثار التي يمكن التنبؤ بوقوعها سواءً أكانت آثارا سلبية أو إيجابية بالإضافة إلى دراسة البدائل والتدابير الخاصة بتخفيف وطأة الآثار السلبية وتدعيم الآثار الإيجابية.

ولعل منطقة الساحل الشمالي الغربي بمصر خير نموذج يمكن الحديث عنه كنظام بيئي كانت له كينونته المتميزة، يتمتع بمجموعة مكونات أحيائية (نباتية وحيوانية) خاصة به، بعضها كان فريدا على مستوى العالم، ولكن مع زيادة الضغط البشري على هذا النظام والانتهاء إلى إزالة الكثير من البيئات النباتية وإحلال الكتل الخرسانية محلها ليس لأغراض الإنتاج الزراعي أو حتى الصناعي بل لأغراض الاستثمار العقاري السياحي(!) كل ذلك مدعوماً بضغط على التربة والموارد المائية أدى في نهاية الأمر إلى حدوث مشكلة بيئية خطيرة ألا وهي ظاهرة التصحر Desertification التي تعد دليلا

دامغا على سوء تعامل الإنسان مع البيئة وتجاهل الاعتبارات الإيكولوجية لصالح النهم للربح السريع في أصول غير منتجة بالمعنى التنموي الدقيق.

وفي نفس المجال طالما يعلن بين الحين والآخر عن مناطق محدودة أرضية أو مائية كمحميات طبيعية بهدف الحفاظ عليها وتجريم الإضرار بمكوناتها بغية الحفاظ على التنوع الحيوي الذي توليه كثير من الهيئات الإقليمية والدولية اهتماماً كبيراً.

فالتنوع الحيوي Biodiversity هو التباين فيما بين الكائنات الحية من كل المصادر (المائية والأرضية) ويشمل ذلك حتى التباين داخل النوع (التنوع الوراثي) وبين الأنواع (التنوع النوعي) وعلى مستوى المنظومات البيئية ككل (التنوع البيئي).

أما المحميات الطبيعية فهي تلك المساحات اليابسة أو المائية التي تعلنها الهيئات المنوطة بعناية البيئة كمناطق مصانة، ومحرم أي صورة من صور تدخل الإنسان فيها بما يتلفها أو لا يسمح لها بالعودة إلى حالة التوازن البيولوجي المرجوة.

ولعل بزوغ مصطلحات مثل التنوع الحيوي Bio Diversity والمحميات الطبيعية من الدلائل على الاهتمام الدولي والإقليمي بالبيئية كقضية أساسية، ولكن ما تجدر الإشارة إليه أن المشكلة ليست في الاهتمام على المستوى العلمي الأكاديمي فهذا حادث، ولكن العقبة تتمثل في إيجاد اتصال بين ما يتم في المختبرات وحجرات الدروس وما تفرزه سلوكيات الإنسان والشرائح الاجتماعية باختلاف مستويات وعيها ومستويات ثقافتها العامة من ناحية والبيئية من ناحية أخرى.

ورغم أن بداية علم الإيكولوجي كانت بداية بيولوجية أكثر من أي شيء فإن مجال هذا العلم أخذ يتسع ليتيح الفرصة لإضافة إسهامات الكثير من أصحاب التخصصات المختلفة سواءً كانت علوما تطبيقية أو علوما بحتة أو حتى دراسات إنسانية، ومنها علم الجغرافيا.

وقد كان للجغرافيين إسهاماتهم المعتبرة في هذا المجال منذ أن صاغ Strahller & Haggett تعريفات للإيكولوجي، إلى أن أصبح هناك فرع جغرافي خالص يهتم بدور العنصر البشري في البيئة الطبيعية، فظهر علم الجغرافيا البيئية Environmental Geography كمساحة وسيطة وصاعدة بين العلوم، تستحق منا اهتماماً أكبر في جامعات العالم الإسلامي.

لقد دعا الإسلام إلى الحفاظ على البيئة وحمايتها، والعدل في الاستفادة من مواردها، وجاء في الحديث الشريف الذي رواه البخاري أن "الناس شركاء في ثلاث: الماء والكلأ والنار" وهي إشارة واضحة لعدم استئثار مجموعة من البشر بالموارد واستنزافها دون أخذ نصيب غيرهم في الاعتبار، الأمر الذي اصطلح عليه حديثاً باسم التنمية المستدامة Sustanbale development.

كذلك حث الرسول صلى الله عليه وسلم على الاقتصاد في تسخير الموارد للنفع الإنساني بل وعدم الإسراف في استهلاكها حتى في العبادات حين نهى سعداً عن السرف في ماء الوضوء ولو كان المسلم على نهرٍ جار. ومن حكمته تعالى تحريم الصيد وقت الحج، وتحريم أكل أنواع بعينها من الحيوانات والطيور بل والحشرات للحفاظ على توازن البيئة، وكذلك الاقتصاد في الأضحية حيث كان أتباع أديان سابقة يسرفون في تقديم الأضاحي حتى تصل إلى المائة، وكذلك النهي عن التسري بقتل الطيور والحيوانات إذا لم يكن لذلك هدف الانتفاع والأكل.

وقد عرف العرب نظام الأحمية الطبيعية في بيئات المراعي العربية القديمة، ومن الأحاديث الشريفة التي تدعو إلى الحفاظ على الحياة النباتية ما جاء في حديث الرسول صلى الله عليه وسلم الذي رواه البخاري: "إن قامت الساعة وفي أحدكم فسيلة فإن استطاع ألا تقوم حتى يغرسها.. فليغرسها".

جيولوجيا الأرض[1]:

يعرف علم الجيولوجيا بأنه علم الطبقات التحتية للأرض فالمقطع (Geo) يعني باللاتيني التحتي، والمقطع الثاني (Logy) يعني العلم، ويختص هذا العلم عموماً بدراسة المكونات للقشرة الأرضية من نواحي تركيبها الكيمياوي والمعدني وخواصها الطبيعية والكيمياوية والميكانيكية. وتقسم علوم الأرض إلى:

١- الجيوكيمياء: ويقسم إلى علم البلورات وعلم المعادن وعلم الصخور وكيمياء الأرض.

٢- الجيوفيزياء: وتشمل طرقه الطرق التثاقلية والمغناطيسية والكهربية والسيزمية (الزلزالية).

٣- الجيولوجيا الديناميكية: وتقسم إلى علم الترسيب والمياه والمحيطات وعلم الصهارة والبراكين والزلازل والجيولوجيا التركيبية.

٤- علم الجيولوجيا التأريخية: وتشمل علم الحفريات والجيولوجيا الطبقية والجغرافية القديمة.

٥- الجيولوجيا التطبيقية: وتشمل جيولوجيا التعدين والبترول والفحم والنظائر المشعة والمياه الأرضية والجيولوجيا الهندسية والزراعية.

أما الجيولوجيا الهندسية فتشمل دراسة الصخور وخصائصها سواء كانت صخور

---

(١) انظر كتابينا (المنظار الهندسي للقرآن الكريم)، و(الأرض) الكتاب الرابع ضمن سلسلة ومضات إعجازية من القرآن والسنة النبوية.

سطحية أو تحتية لتمكن المهندس من الإنشاء والبناء فوقها، وكذلك تشمل التعرف على التراكيب الجيولوجية وتحديد الحاجة إلى استخدام الستائر الجانبية من عدمه، وكذلك تحديد الميول الجانبية إذا لزم الأمر ومن ثم التعرف على طبيعة المياه الجوفية وحركتها ومنسوبها وتحديد مصادرها بما يفيد في الهندسة الصحية والري والبزل.

علمياً تقسم الأرض من الناحية الجيولوجية أو ما يعرف بعلم الأرض إلى خمسة أقسام رئيسية، وإذا أردنا تفصيل هذه الأجزاء الرئيسية الخمسة فإن الطبقة الأولى هي الطبقة الغازية المسماة الغلاف الجوي الأرضي(atmosphere)، وهو غلاف غازي يحيط بالجزء الصلب ويحتضنه ويصل ارتفاعه إلى حوالي ١١٠٠ كم (٧٠٠ميل)، ولكن الكتلة الرئيسي له تتركز في الارتفاع الذي يصل إلى٥,٦ كم (٣,٥ ميل).

أما الثانية فهي طبقة المائية المسماة الـ (hydrosphere) وهي طبقة البحار والمحيطات التي تغطي حوالي ٧٠,٨ ٪ من سطح الأرض. وبينما الطبقات الثلاثة الأخرى تكون صلبة وهي الـ(lithosphere)، الدثار أو المانتل (mantle)، ثم اللب (core) الذي يشكل جل كتلة الأرض لاحتوائه على المواد الأثقل.

الطبقة المائية تشمل جميع المياه السطحية على الأرض من محيطات وبحار وبحيرات وأنهار وجداول ومستنقعات وكذلك المياه الجوفية التي نجدها على شكل آبار عيون وينابيع وغيرها. معدل عمق المحيطات يصل إلى ٤٧٩٤ م أي خمسة أضعاف ارتفاع اليابسة في القارات. تشكل البحار كتلة تعادل ١/٤٤٠٠ من كتلة الأرض الكلية (١,٣٥ × $١٠^{١٨}$ طن متري).

يتكون الليثوسفير من قشرتين الأولى القشرة الأرضية الصلبة والثانية المانتل العلوي، الذي يتكون من العديد من الصفائح البنائية أو التكتونية، فالقشرة الأرضية نفسها تتكون من صفيحتين أو قشرتين العلوية أو ما يعرف بالسيال (sialic) والتي تتكون من صخور نارية ورسوبية والذي يتكون تركيبها الكيميائي أساساً من مواد تشبه تركيب الكرانايت بكثافة ٢,٧. وأما القشرة السفلية المسماة السيما (simatic) التي تشكل قيعان المحيطات تتشكل من صخور نارية أثقل وأكثر عمقاً مثل الكابرو والبازلت بكثافة ٣. أي أن القشرة الأرضية تتكون من طبقات صخرية تختلف من حيث كثافتها وطبيعة تركيبها المعدني ويطلق على القشرة السطحية للأرض اسم السيال (Sial) وذلك لان مقاومة صخورها تتراكب أساساً من سليكات الألمنيوم وتبلغ متوسط كثافتها نحو ٢,٨ ويتراوح سمكها من ٢ إلى ١٥ كلم. واسفل طبقة السيال تقع طبقات أخرى من الصخور الأكثر كثافة حيث تتركب من معادن ثقيلة ونطلق عليها طبقات السيما (Sima) نظرا لأن معظم صخورها تتركب أساسا من سليكات المغنيسيوم وتزيد كثافتها عن ٣,٤، ويصل متوسط سمك القشرة الأرضية (طبقات السيال والسيما معا) بحوالي ٧٢ كم وتعرف هذه الطبقة الصخرية الخارجية باسم الليثوسفير

(Lithosphere).

ويقع اسفل القشرة الخارجية للأرض طبقة صخرية أعظم سمكاً وتتركب من معادن وصخور أكبر كثافة وثقلا من تلك التي تتمثل في القشرة الخارجية ويطلق على هذه الطبقة اسم طبقة المانتل (Mantle) (الطبقة الغطائية الداخلية) ويبلغ متوسط سمكها حوالي ٢٨٨٠ كلم وتتراوح كثافة المواد التي تتألف منها من ٥-٨ ومن ثم تتركب من مواد معدنية ثقيلة.

كما أن الليثوسفير يتكون من المانتل العلوي الذي تصل كثافة صخوره إلى ٣,٣. تفصل القشرة عن المانتل الذي يقع أسفله بطبقة زلزالية منقطعة تسمى موهو، وعن المانتل السفلي بمناطق ضعف تسمى آزثينوسفير (asthenosphere). إن قوى القص للصخور اللدنة شبه المنصهرة لهذه الطبقة (asthenosphere) التي يصل سمكها إلى ١٠٠ كم تمكن الجرف القاري أو اليابسة من التحرك خلال سطح الأرض والمحيطات انغلاقاً وانفتاحاً. المانتل السميك هذا الذي يصل سمكه إلى ٢٩٠٠كم (١٨٠٠ميل) يغطي الجزء الداخلي من الأرض المسمى باللب. تتراوح كثافة المانتل هذا من ٣,٣ إلى ٦ ما عدا طبقة (asthenosphere) وتزداد مع العمق. الجزء العلوي من المانتل يتكون من الحديد وسليكات المغنيسيوم كما هو معرف علمياً بمعدن الأوليفين، وبينما الجزء السفلي من المانتل يتكون من خليط من أكاسيد المغنيسيوم والسليكون والحديد.

إن مناطق الضعف هذه سميت بالصدوع الأرضية والتي منها تتكون الحركة التكتونية لقشرة الأرض السابحة على بحر من المنصهرات الساخنة (لاحظ الشكل).



الصدوع الأرضية الأساسية كما صورت بالأقمار الصناعية

وتقع اسفل هذه الطبقة الأخيرة (باطن الأرض (Core) أو لب الأرض أو ما يعرف باسم النواة الداخلية المركزية (Centrosphere) وتتألف من مواد ذات كثافة وثقل اكبر من تلك التي تتركب منها بقية قطاعات الأرض وتتألف عادة من النيكل والحديد ومتوسط كثافتها ١١ وسمكها حوالي ٦٤٠٠كلم. أوضحت الدراسات الزلزالية الحديثة أن طبقة مركز الأرض المسماة باللب تتكون من قشرتين، الأولى هي الخارجية بسمك ٢٢٢٥ كم (١٣٨٠ ميل)، وهي صلبة ولكن سطحها الخارجي يحوي تجاويف وقمم تتكون في المناطق التي ترتفع فيها سخونة المواد وعلى هذا فإنها يغلب عليها صفة الانصهار، بينما القشرة الداخلية التي يصل نصف قطرها إلى ١٢٧٥ كم (٧٩٥ميل) تكون صلبة جداً، والجزءان معاً يتشكلان من الحديد في الغالب مع نسب بسيطة من النيكل ومواد أخرى. تصل درجة حرارة اللب الداخلي إلى حوالي ٦٦٥٠ درجة مئوية (١٢,٠٠٠ فهرناهايت)، ومعدل الكثافة يصل إلى ١٣.

بعض العلماء قسم الأرض إلى أربعة أغلفة منها الكيمياوي والفيزياوي والحراري الخ، إلا أن كل هذه التقسيمات والتصنيفات تشترك بتصنيف الطبقات الأساسية للأرض.

إن طبقات الأرض المختلفة المفصلة أعلاه متداخلة في بعضها ولكن الحدود الفاصلة بينها واضحة، فهناك قشرتان أرضية قارية (Continental crust) ومائية (Oceanic crust) وعموماً فإن كوكب الأرض يقسم إلى قشرة (Crust) ودثار (Mantle) ولب خارجي (outer core) ولب داخلي (inner core).. الجوف الأرضي يبعث موجات قذف أثناء البراكين ومن ضمن هذه المواد المنبعثة خلال انفجار البراكين خامات الحديد بشكل متحد ومتراكب مع عناصر أخرى والمتأتية في الواقع من أعماق سحيقة في جوف الأرض. كما انه من الواضح أنه على الرغم من اختلاف التقسيمات بين العلماء إلا أن الصفة الغالبة للتقسيمات العلمية هي سبعة طبقات.- أي أن تركيب الأرض تقسم إلى خمسة أغلفة رئيسية والأخير يقسم بدوره إلى اثنتان ثانويتان فيصبح العدد الكلي سبعة وهي:

أ- غلاف هوائي Atmosphere.

ب- غلاف مائي Hydrosphere.

ج- غلاف يابس Lithosphere.

د- غلاف الحياة Biosphere (القشرة الأرضية).

هـ- جوف الأرض Centrosphere وهذا يقسم بدوره:

أولاً- طبقات من السليكات الخفيفة والثقيلة.

ثانياً- طبقة الأكاسيد والكبريتات.

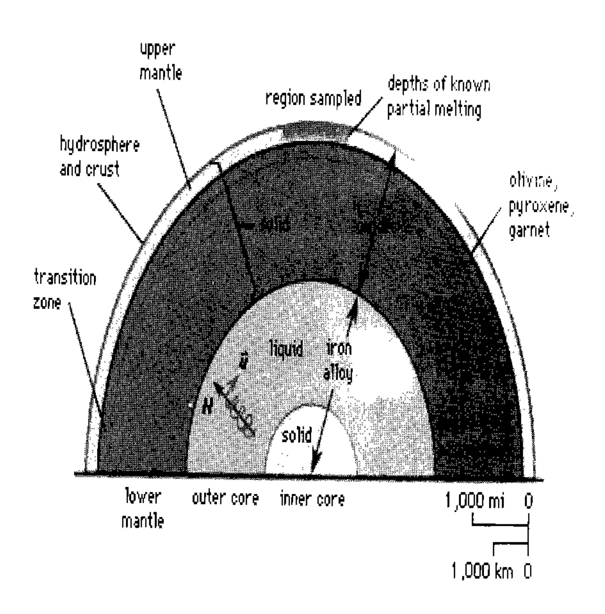
ثالثاً- نواة الأرض المكونة من الحديد والنيكل المنصهر.

وهذا يعني أن التقسيم العلمي لطبقات الأرض هو سبعة.. وحسب آخر الأرصاد

الزلزالية لطبقات الأرض فإن طبقات الأرض عدا الغلاف الجوي الهوائي هي سبعة أراضي متلاصقة، وهي كما يأتي:

١. طبقة القشرة والطبقة المائية (Hydrosphere & Crust).
٢. طبقة المانتل العلوي (Upper Mantle)، وهي طبقة المنصهرات الجزئية (Partial Melting).
٣. طبقة الأوليفاين والبايروكسين (Olivine & Pyroxene Garnet).
٤. الطبقة الانتقالية (Transition Zone).
٥. طبقة المانتل السفلي (Lower Mantle).
٦. اللب الخارجي (Outer Core)، وهي طبقة الحديد والنيكل المنصهرين.
٧. اللب الداخلي (Inner Core)، وهي طبقة الكرة المركزية الحديدية للأرض.

نزلت مجموعة الحديد ضمن الجدول الدوري (الحديد، الكوبلت، النيكل) من المستعرات في الكون السحيق إلى كواكب مجموعتنا الشمسية ومنها الأرض ليستقر فيها فكانت هذه المرحلة الأولى لتكون الحديد ونزوله. بعد ذلك أصبحت كتلة الأرض كبيرة جداً فكونت لها تبعا لذلك غلافاً جوياً من الهواء وهو طبقة الأتموسفير، ونتيجة لذلك بدأت مرحلة تبريد الأرض الساخنة، فبدأت دورات الأمطار والاستمطارات التي استمرت سنين طويلة كونت معها جل حجم المياه في الأرض فكانت المرحلة الثانية لاستقرار الحديد في جوف الأرض.



التقسيم السباعي لطبقات الأرض حسب آخر الأرصاد الموجية الزلزالية.

ولغرض معرفة مدى روعة السبق القرآني في كل تلك المعلومات التي اكتشفت حديثاً تراجع كتبنا السابقة في هذا الموضوع[١].

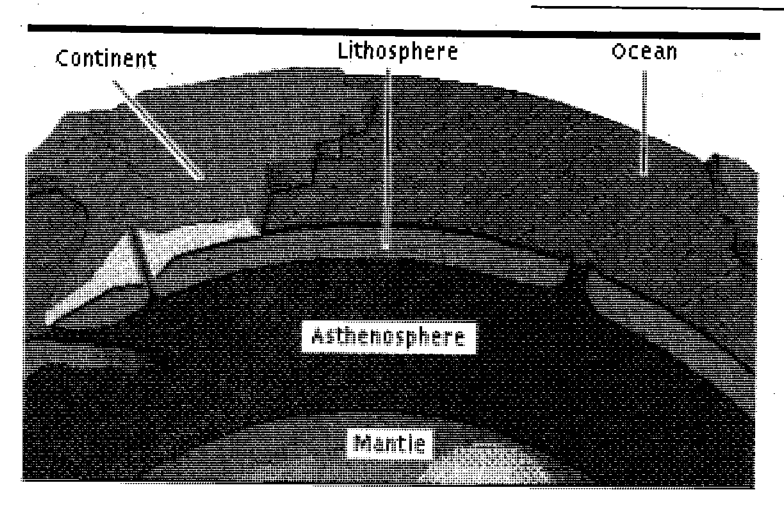
الغلاف	الصفات الطبيعية	الصفات الكيمائية
الهوائي	غازات	نيتروجين، أكسجين، بخار، ماء، ثاني أكسيد الكربون، غازات خاملة
المائي	مواد سائلة وأحياناً صلبة متوسط الثقل النوعي حوالي ١,٠٣	مياه عذبة ومالحة، ثلج، جليد
اليابس	مواد صلبة. متوسط الثقل النوعي حوالي ٢,٨	صخور تتكون من خليط من معادن السيليكات
الحيوي	مواد صلبة وسائلة وغالباً مواد غروية. الثقل النوعي ٣,٠	الماء، مواد عضوية وهياكل الكائنات الحيوانية والنباتية
جوف الأرض	خليط من الحديد والنيكل في الحالة الفلزية. متوسط الثقل النوعي ١٠,٧	الجزء العلوي في الحالة السائلة والجزء السفلي في الحالة الصلبة غالباً.

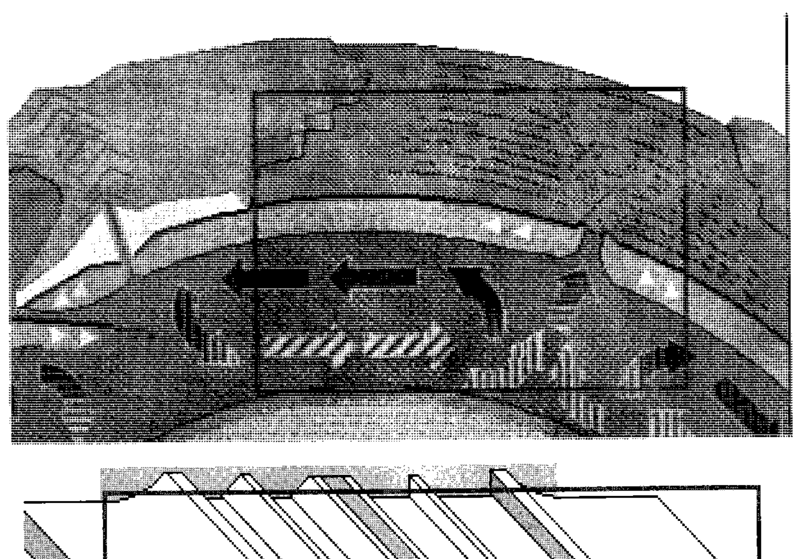
معلومات عامة عن الأرض وخصائصها	
مساحة سطح الأرض	٥١٠ مليون كيلومتر مربع
مساحة الغلاف المائي	٣٦١ مليون كيلومتر مربع
مساحة اليابس (القارات)	١٤٩ مليون كيلومتر مربع
نصف قطر الأرض عند خط الاستواء	٦٣٧٨ كيلومتر
نصف قطر الأرض عند القطبين	٦٣٥٧ كيلومتر
متوسط ارتفاع سطح الأرض	٨٢٥ متراً فوق سطح الأرض
متوسط أعماق البحار	٣٨٠٠ متراً تحت سطح البحر
أقصى ارتفاع للجبال (قمة افرست)	٩٦٠٠ متراً فوق سطح البحر
أكبر عمق لقاع البحار والمحيطات	١٠٨٠٠ متراً تحت سطح البحر

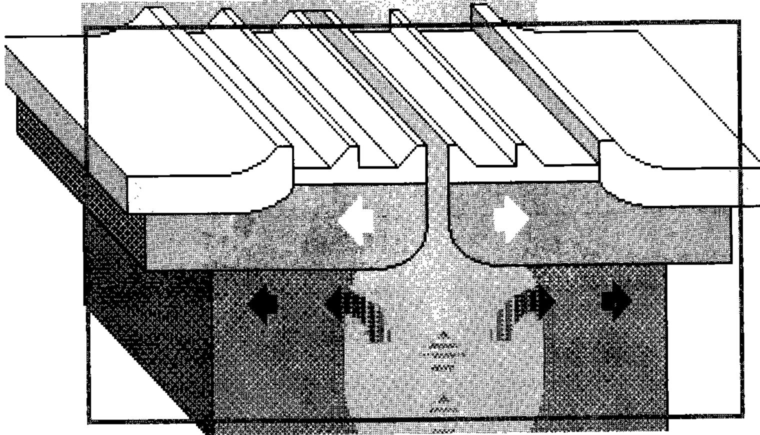
(١) تراجع كتب المؤلف (المنظار الهندسي للقرآن الكريم)، (تفصيل النحاس والحديد في الكتاب المجيد)، وكذلك كتابي (الفلك) و(الأرض) الكتابان الثالث والرابع ضمن سلسلة ومضات إعجازية من القرآن والسنة النبوية.

النسبة المئوية لليابس (بدون الجزر)	٪ ٣٩,٢
النسبة المئوية للرصيف القاري (من مستوى سطح البحر إلى عمق ٢٠٠متراً تحت مستوى سطح البحر)	٪٦,١
النسبة المئوية للمنحدر القاري (من عمق ٢٠٠ متراً إلى ٢٠٠٠ متراً تحت سطح البحر)	٪١٣,٢
النسبة المئوية لقيعان البحار والمحيطات (عمق أكثر من ٢٠٠٠ متراً تحت سطح البحر)	٪٥١,٢
العمر الجيولوجي للأرض	أكثر من ٤٥٠٠ مليون سنة

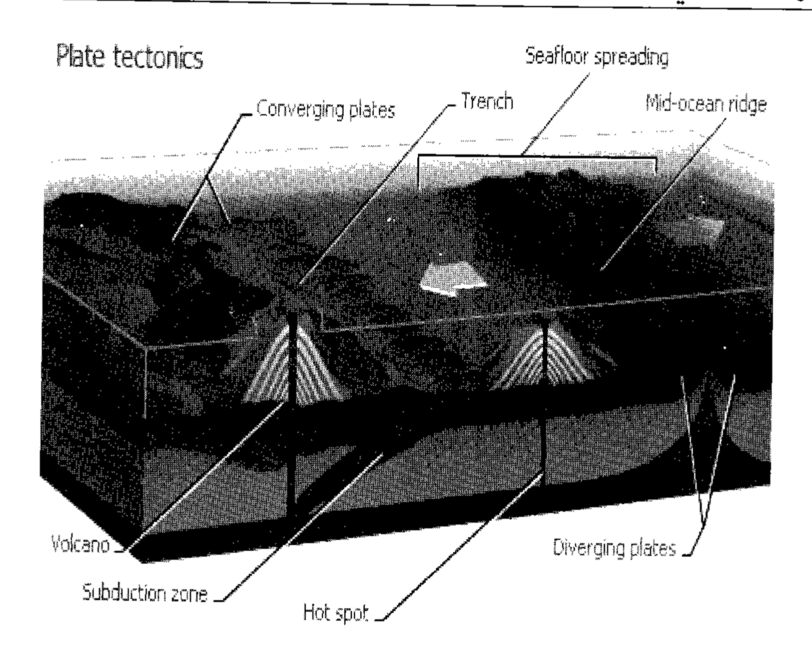
وقد ساعدت عمليات دوران الأرض حول محورها من جهة والبرودة التدريجية التي تعرضت لها من جهة أخرى على تنسيق وترتيب مواد الأرض تبعاً لاختلاف كثافتها وتكوين الغلاف الصخري الخارجي أو القشرة الأرضية الخارجية التي تتألف من صخور بردت تماما وتختلف عن المصهورات الممثلة في باطن الأرض، وكما يذكر علماء الفلك والجيولوجيا.

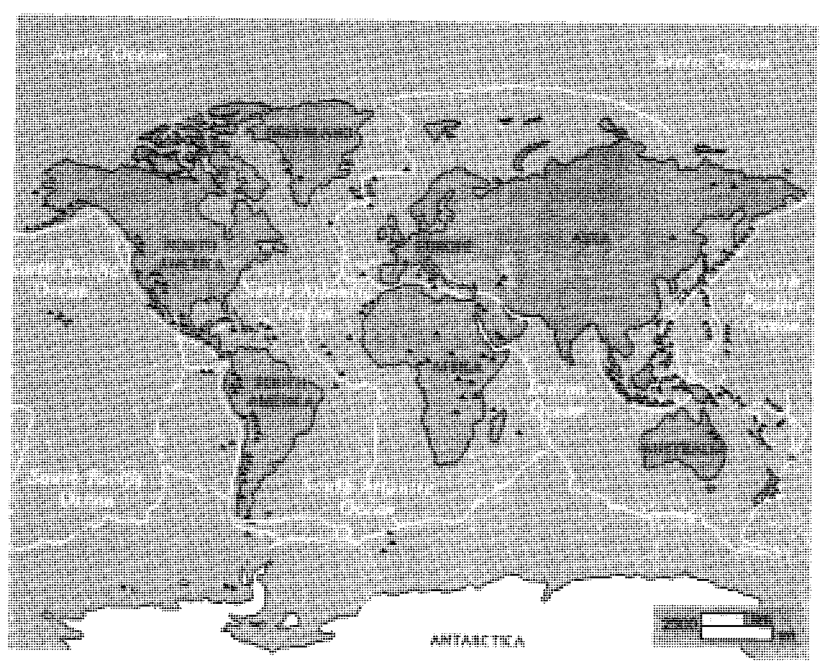






ميكانيكية عملية ابتعاد القارات

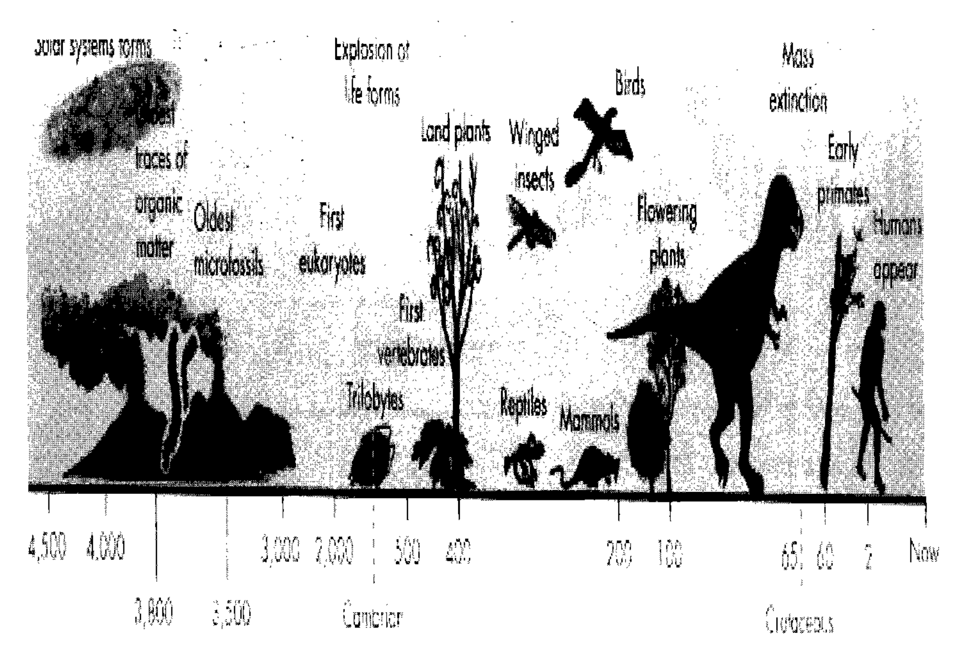




أشكال تبين عملية تباعد القارات وانفصالها حتى وصولها لوضعها الحالي

ولكي نستكمل الصورة الجيولوجية لطبقات الأرض ومحتوياتها يجب التطرق إلى الجبال، تلك المنشآت الربانية الأرضية العظيمة التي تشكلت بعد تكوين الأرض بحوالي

١,٥ مليار عام أي قبل ٣ مليار عام تقريباً وكما مبين في الشكل. ولقد كان لتكونها العامل الأساسي بدورة حفظ بيئة الأرض والحياة عليها، وكانت بصفتها وشكلها الأول تختلف عن الشكل والهيئة الحالية، إذ بفعل عوامل التعرية وطول الفترة الزمنية حصل تغيير على هذه الهيئة.



شكل يوضح تأريخ تكون الأرض (٤,٥ مليار عام)،
لاحظ الجبال وتكونها عند ٣ مليار عام.

إن مناطق الضعف في القشرة الأرضية التي تحدثنا عنها في حلقة سابقة والتي تسمى الصدوع الأرضية جعلت من حركة القارات واليابسة عموماً أمراً ممكناً، وبالتالي عند اصطدام لوحين تكتونيين أو جزئين من اليابسة يبرز نتوء على وجه الأرض وقد يكون تلاً، هضبةً، أو جبلاً تبعاً لقوة الصدمة في مناطق الصدع، وكذلك لعوامل أخرى. وقد اكتشف حديثاً وعن طريق التصوير بالأقمار الصناعية أن الجبال تتكون تحت البحار والمحيطات وتخرج شيئاً فشيئاً خصوصاً عند مناطق الصدوع التي تحدثنا عنها.

يعرف الجبل Mountain بأنه نتوء أرضي يرتفع فوق ما يحيط به من سطح الأرض، ويعلو عن التل Hill ويحدد بعض العلماء ٣٠٠متراً فوق سطح الأرض لتسمية المرتفع جبلاً بينما يحدد البعض الآخر ٦١٠ متراً، وما دون ذلك فهو مرتفع من الروابي أو التلال. وتوجد الجبال منفردة أو متصلة ببعضها فيما يسمى "الطوف الجبلي" الذي يتألف

من تتابع من الجبال ذات قمم أو بدون قمم لكنها متشابهة البنية والموضع والاتجاه والعمر. وتعرف الموسوعة البريطانية الجبل بأنه منطقة من الأرض تعلو نسبياً الأراضي المحيطة بها وعليه فإن ما يدعى بالتلال في مناطق الأطواف الجبلية العظيمة كجبال الهمالايا تعتبر جبالاً إذا وجدت في إطار منطقة أخرى ذات تضاريس أقل، بينما تعرف الموسوعة الأمريكية الجبل بأنه جزء من سطح الأرض يرتفع فوق مستوى المنطقة المحيطة به ويتناقص ارتفاع الطوف الجبلي بصفة عامة على مراحل إلى أن يصل إلى السهول، مروراً بمرحلة التلال، ولكن في بعض الحالات يكون الانتقال من الجبل إلى السهل مفاجئاً في شكل منحدر شديد. ويختلف الجبل عن الهضبة، فالأول مساحة قمته اصغر بكثير من مساحة قاعدته، والثانية تبدو بمساحة شاسعة مرتفعة عن الأرض بلا قمة. كما أن الجبال قلما توجد في شكل قمم منفصلة أو منعزلة، بل تنتظم في شكل مجموعات متتابعة تعرف بالسلاسل الجبلية، وكلما أكلت عوامل التعرية من قمم الجبال العالية فإنها تطفو إلى أعلى بفعل دفع مادة وشاح الأرض لها باستمرار، وتستمر هذه العملية حتى يتساوى طول الجزء المغموس من الجبل مع سمك الغلاف الصخري للأرض، فتتوقف حركة الجبل وتظل عوامل التعرية تبريه حتى تظهر الأجزاء السفلى منه على سطح الأرض. وهكذا تقتصر التعريفات المعاصرة للجبال على وصف الشكل الخارجي لها دون إشارة إلى امتدادها تحت سطح الأرض، والتي ثبت مؤخراً أنها تصل إلى أضعاف ارتفاعها الخارجي وهو ما أشارت إليه الآيات المباركات التي عبرت عن الجبل بأنه وتد، ومن شأن الوتد أن يكون جزءه المغموس أي المختفي منه في الأرض أكبر بكثير من الجزء الخارجي الظاهر فوق سطح الأرض. ولقد أثبت العلم الحديث أن معظم الجبال تخترق الغلاف الصخري للأرض، وتطفو في طبقة لدنة عالية الكثافة عالية اللزوجة، وموجودة تحت الغلاف الصخري وتحكمه في ذلك قوانين الطفو. كما أثبت العلم الحديث أيضا أن امتدادات الجبال المخترقة للقشرة الأرضية قد تصل إلى عدة أضعاف لارتفاع الجبل فوق سطح الأرض. ولم يتوصل العلم إلى هذه الحقيقة الجيولوجية إلاّ في منتصف القرن التاسع عشر الميلادي وإن كانت الملاحظة الأولية التي بدأت بها البحوث والاكتشافات مع بداية القرن الثامن عشر الميلادي وقام بها وسجلها أحد العلماء خلال دراسته بجبال الأنديز واستنتج أن هناك كتلة صخرية هائلة للجبل تختفي تحت سطح القشرة الأرضية. ثم تقدمت القياسات السايزمية ـ الاهتزازية ـ تحت الأرضية، وثبت بها وبطرق غيرها، أن اتزان القشرة الأرضية بما تحمله من جبال وتلال ووديان لا يتحقق على طبقة الوشاح إلاّ بسبب امتدادات من مادة القشرة داخل نطاق الوشاح وتشبه هذه الامتدادات الأوتاد التي تثبت الخيمة بسطح الأرض، وهنالك معالم لدقة تشبيه الجبال بأوتاد الأرض نوجزها بما يلي:

لكي يكون الوتد وتداً حقيقياً فلا بد أن يكون جزؤه المغموس تحت سطح الأرض

أضخم من الجزء الظاهر فيه، وقد ثبت هذا في القرن العشرين الميلادي، إذ رصد العلماء الجزء المخفي منها إلى خمسة أمثال الجزء الظاهر - مثل جبال الهمالايا التي لا يتعدى ارتفاع الجزء الظاهر منها ٩ كيلومترات بينما الجزء المختفي منها تحت سطح الأرض يصل إلى ٧٥ كيلومتراً - وبالتالي فإذا اهتزت القشرة الأرضية اهتزت الجبال معها لشدة ارتباطها بها.. وكما أن الأوتاد تثبت الخيمة وتمنعها من الزوال بفعل الرياح والعواصف والقوى الأخرى، فإن الجبال بأوتادها - أي بجذورها الضاربة في القشرة الأرضية والوشاح أحياناً - وبارتفاعها الشاهق فوق سطح الأرض ساعدت على الاحتفاظ بالغلاف الجوي مربوطاً بفعل الجاذبية الأرضية، والغلاف الجوي هنا يمثل الخيمة التي تظلنا وتحمينا من الأشعة الضارة والشهب وما شابه.

ولغرض معرفة مدى روعة السبق القرآني في كل تلك المعلومات التي اكتشفت حديثاً تراجع كتبنا السابقة في هذا الموضوع[1].

البحار

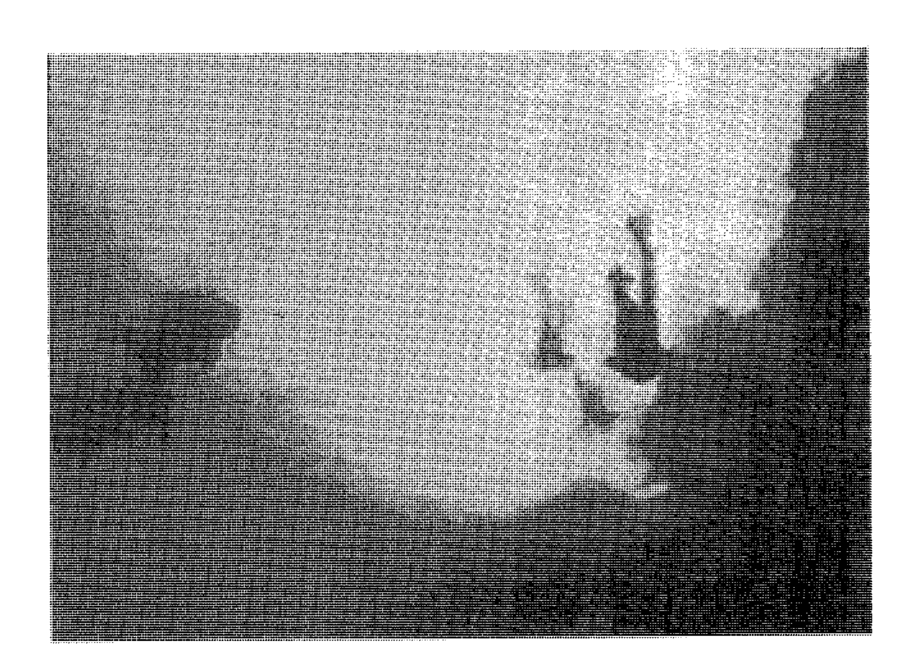
في عام ١٩٠٠ اكتشف علماء البحار الاسكندنافيين أن هناك أمواجاً داخلية في المحيطات غير الأمواج السطحية المعروفة، وقد صوِّرت هذه الأمواج في عام ١٩٧٣ بواسطة الأقمار الصناعية، وطول هذه الأمواج الداخلية يبلغ حوالي ١٠كم، وسمكها آلاف الأمتار، والمسافة بين الموجة السحيقة والأخرى المجاورة لها في الأعماق بلغ حوالي ٣-٤كم. وهذا النوع من الأمواج لا يوجد إلا في المحيطات (البحار المظلمة)، حيث تبدأ الظلمة على عمق مائتي متر فقط وكلما زاد العمق زادت الظلمة حتى تصبح مطلقة على مسافة ١٠٠٠ متر، حيث يستحيل وصول ضوء الشمس إلى تلك الأعماق بسبب تراكم طبقات المياه والموج الداخلي والخارجي الذي يسبب انكسار أشعة الشمس وتفرقها، وكذلك الغيوم الكثيفة التي تحجب ضوء الشمس، حتى أن الكائنات البحرية في تلك الأعماق لا تبصر ولا يوجد لها أدوات البصر ولكنها تعيش بسمعها.

مكّن العلم الحديث من الغوص إلى أعماق سحيقة بعد صنع الغواصات وأجهزة الغوص لأن الأعماق تصل إلى أكثر من ١٠ كلم، وقد يصل الضغط لحد يدمر الغواصين بل وحتى الغواصات نفسها لهول ذلك الضغط. وقد لوحظ أن البحار بتلك الأعماق تتشكل فيها طبقات مختلفة الكثافة وبالتالي فيزيائياً مختلفة الخصائص الضوئية من تلك التي تسمح لأشعة الشمس بالنفوذ نزولاً لطبقات تامة الظلمة لعمقها وكثافتها معاً، لا يستطيع الغواص

(١) تراجع كتب المؤلف (المنظار الهندسي للقرآن الكريم)، (تفصيل النحاس والحديد في الكتاب المجيد)، وكذلك كتابي (الفلك) و(الأرض) الكتابان الثالث والرابع ضمن سلسلة ومضات إعجازية من القرآن والسنة النبوية.

من الرؤيا لذا يلجأ لاستخدام الكشافات الضوئية في تلك الأعماق. وتعليل ذلك أن الضوء المرئي أو ضوء الشمس في الحقيقة يتحلل إلى سبعة ألوان تعرف بألوان الطيف أو ما يعرف خطأً بألوان قوس قزح، وقزح هذا هو إله يعبد في الجاهلية لذلك نهانا رسول الله صلى الله عليه وسلم عن قول ذلك وأمرنا بذكر قوس الرحمن. هذه الألوان كل منها له طول موجة خاص به وله طاقة خاصة به تبعاً لذلك، وتختلف تلك الطاقات فيما بينها في اختراق أمواج البحار وطبقاتها المختلفة الكثافات التي ذكرناها آنفاً. فعندما يصطدم شعاع الشمس بسطح البحر يخترق معظمه مسافة ١٠ متر فقط وهي تلك المسافة التي تمكن الغواصين من الرؤيا دون ضوء صناعي.

وبعد تلك الأعماق يتم امتصاص الطيف الأحمر تماماً، فتتبقى للمسافة التالية ٦ أطياف هي بقية السبعة، فتتشكل طبقة ظلمة أشد من السابقة، ثم بعد ذلك بأمتار يمتص الطيف البرتقالي فتزداد الظلمة في تلك الطبقة، ثم يمتص بعد ذلك بأمتار الأصفر فالأخضر وهكذا حتى نصل لطبقة تامة الظلمة بعد ٢٠٠ متر، وتستمر الظلمة بعد ذلك ولا يمكن الرؤيا خلالها دون الاستعانة بضوء صناعي خصوصاً بعد ٥٠٠ متر. ثم تكون الظلمة تامة بعد ١٠٠٠ متر. إذن هذه الظاهرة وتلك الظلمات الرهيبة لا تحدث إلا في البحار العميقة أو بالبلاغة العربية البحار اللجّية..

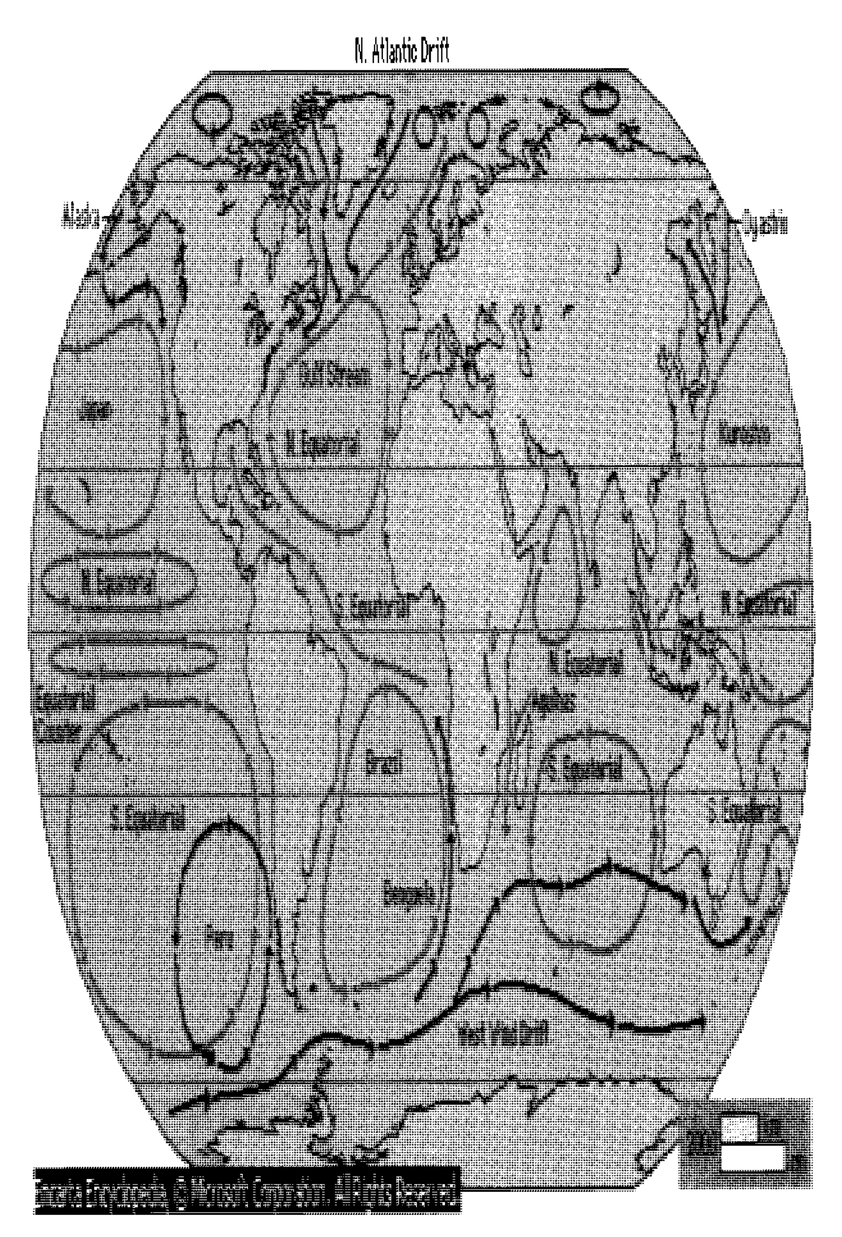




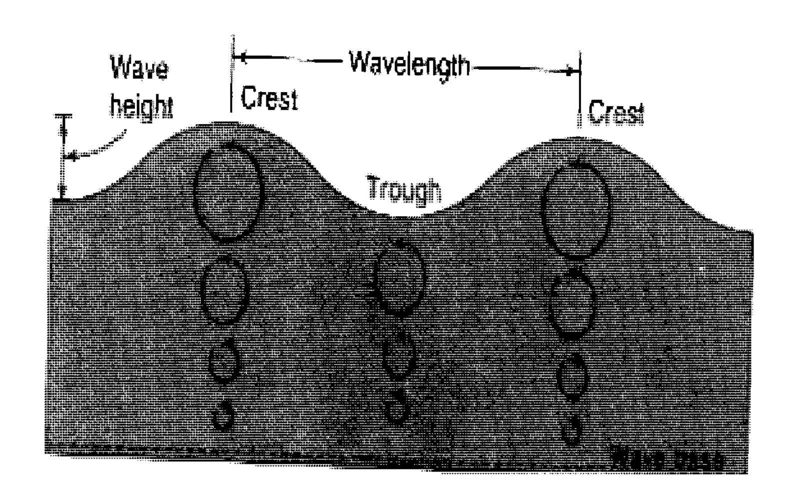
الغواصين في أعماق البحار وظلمة البحار في الأعماق

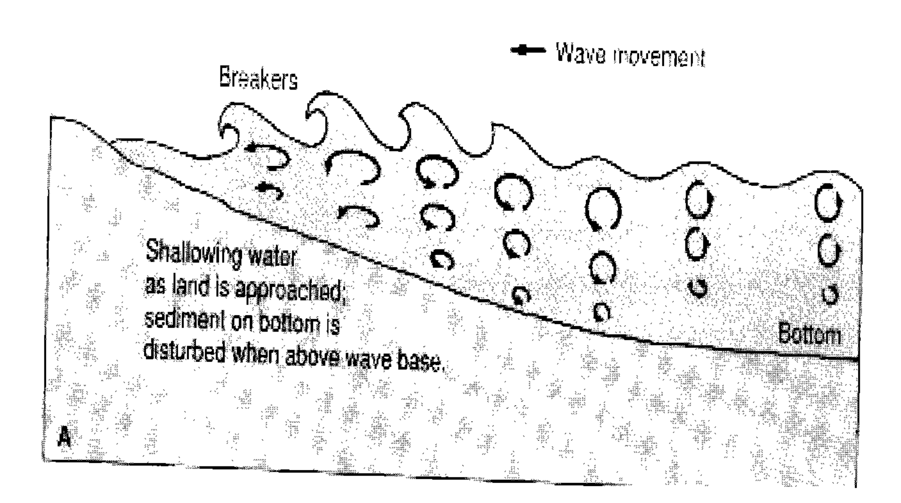
ولغرض معرفة مدى روعة السبق القرآني في كل تلك المعلومات التي اكتشفت حديثاً تراجع كتبنا السابقة في هذا الموضوع[1].

(١) تراجع كتب المؤلف (المنظار الهندسي للقرآن الكريم)، وكذلك كتابي (السحب والرياح)، و(المياه والبحار) الكتابان الخامس والسادس ضمن سلسلة ومضات إعجازية من القرآن والسنة النبوية.

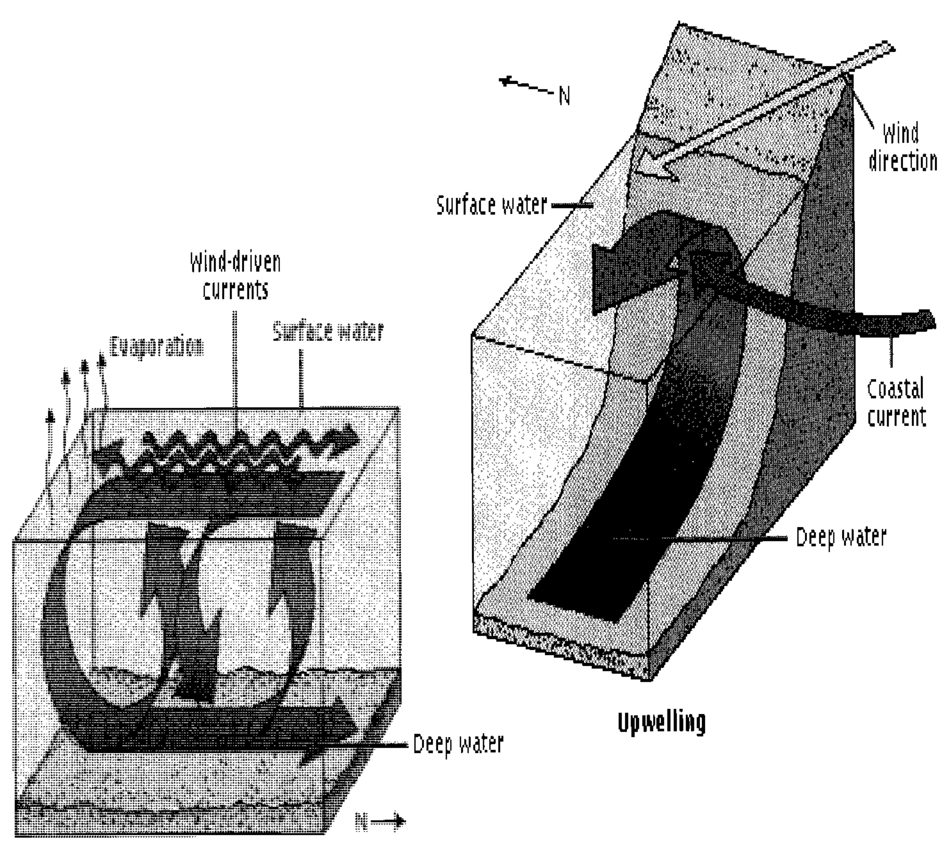


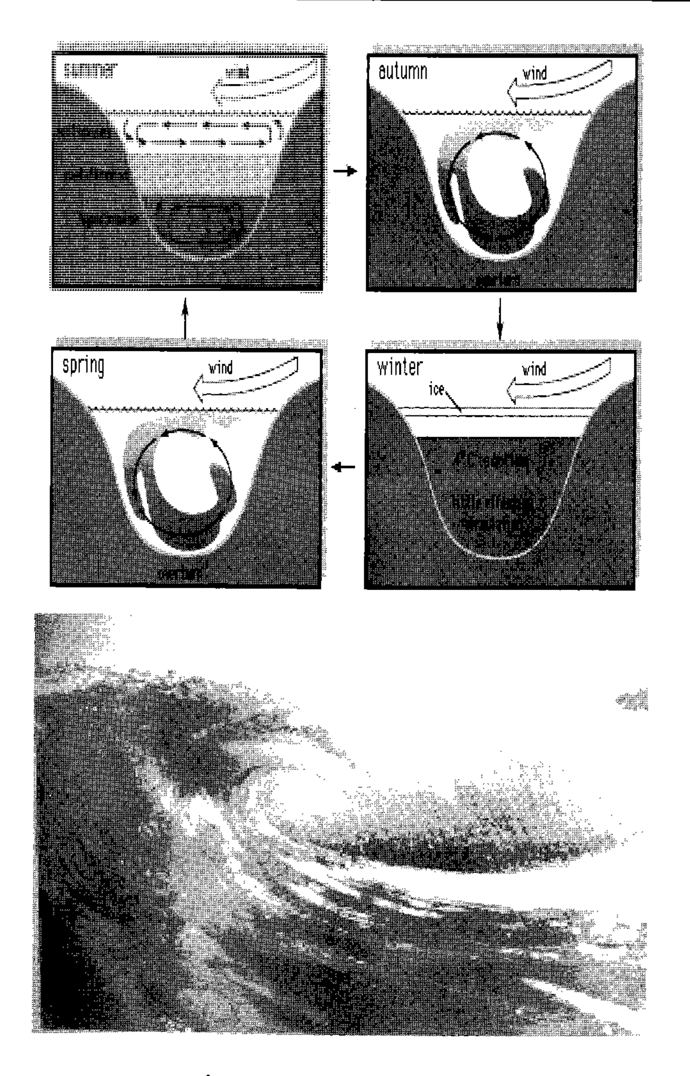
تيارات البحار الداخلية





التيارت الداخلية للبحار وما يمكن أن تحرره من طاقة هائلة عند الكوارث


N
Wind direction
Surface water
Coastal current
Deep water
Upwelling
Wind-driven currents
Evaporation
Surface water
Deep water
N
Thermohaline circulation



صور توضح بحار الأرض وتياراتها الداخلية وأمواجها العاتية

تؤكد الدراسات الحديثة في العقود الثلاثة الماضية أن كثيراً من البحار والمحيطات المعاصرة ذات قيعان متصدعة على هيئة شبكة هائلة من الصدوع تخترق الغلاف الصخري للأرض (وهو الذي يبلغ سمكه في المتوسط ١٠٠ كيلومتراً)، وبذلك تمد هذه الصدوع قيعان البحار والمحيطات بطبقة من الصخور المنصهرة التي تدفع عبرها كميات هائلة تؤجج قيعان تلك البحار والمحيطات بالحمم البركانية الملتهبة التي تصل درجة حرارتها إلى ما يزيد عن الألف درجة مئوية تفوق في حدتها الثورات البركانية التي تحدث فوق سطح اليابسة. وليست كل بحار الأرض ومحيطاتها تمتلك هذه الخاصية، فظاهرة تصدع قيعان البحار والمحيطات واندفاع الحمم البركانية منها بكميات هائلة تحدث في المراحل الأولى لنشأة تلك

البحار والمحيطات، كلها يبدأ ببحار طولية (مثل البحر الأحمر)، ويظل قاعها يتسع بعملية اندفاع الحمم البركانية عبر صدوع ذلك القاع حتى يتحول ذلك البحر الطولي إلى محيط كبير.. ثم يظل هذا المحيط يمارس ظاهرة اتساع قيعان البحار والمحيطات حتى يصل إلى أقصى مدى في الاتساع، ثم يبدأ بعد ذلك في الانكماش والانغلاق، مما يؤدي إلى التحام القارات على جانبيه، وفي النهاية يتلاشى المحيط بالكامل...!!. ويعتبر البحر الأحمر من البحار التي تتسع قيعانها بطريقة مستمرة في الوقت الحاضر، فقد ثبت أن بوغازة عند باب المندب يتسع سنوياً بمعدل يتراوح بين ١-٣ سم، وأن قاعه مليء بالمنخفضات المتأججة بالنار وهي المعروفة باسم (النقاط الحارة Hot Points) والتي تندفع فيها الحمم البركانية والأبخرة الحارة المعدنة بكميات كبيرة. وفي مشروع للاستفادة بثروات قاع البحر الأحمر أجريت بعض التجارب على استخراج عينات من رسوبيات تلك الحفر الحارة، ووجدت غنية بكثير من الخامات الفلزية مثل الذهب، والفضة، والنحاس، والزنك... وغيرها، ومن الطريف أن الأجهزة التي كانت تأتي بتلك العينات من فوق قاع البحر تظل معلقة في الهواء لبضع ساعات قبل أن يتمكن الدارسون من الاقتراب منها، تحاشياً لأضرار سخونتها الشديدة!!.

تشير الدراسات الجيولوجية الحديثة إلى أن معدلات اتساع قيعان البحار والمحيطات كانت في الماضي مختلفة عن معدلاتها الحالية التي تختلف في الزمان والمكان. وتزداد معدلات هذا النشاط البركاني فوق قيعان البحار والمحيطات (وما ينتج عنه من سلاسل جبلية بركانية تفوق في ارتفاعها السلاسل الجبلية فوق اليابسة لأن قيمتها ترتفع فوق مستوى سطح الماء في البحار والمحيطات)، ويندفع منها العديد من الجزر البركانية التي تشاهد اليوم في الكثير من المحيطات المعاصرة (مثل جزر المحيط الهادي).. ونظراً لهذا النشاط، فإن السلاسل البركانية التي تتكون فوق قيعان البحار والمحيطات تظهر وتهاجر وتختفي مع هذه الحركة الدائمة لاتساع قيعان البحار والمحيطات، التي تندفع بها صخور تلك القيعان إلى جوف الأرض تحت القارات، حيث تنصهر وتندفع على هيئة نشاطات بركانية وصخور نارية متداخلة تؤدي دوراً أساسياً في تكوين السلاسل الجبلية.

ومن ثم فقد ثبت علمياً أن البراكين تكثر كثرة هائلة على طول خطوط اتساع قيعان البحار والمحيطات، ويظل بعضها نشطاً إلى فترات تمتد إلى عشرات الملايين من السنين، بل إن بعضها ظل نشيطاً مدة تزيد عن المائة مليون سنة (كما هو الحال في جزر الكناري). وعبر هذا التاريخ الطويل للنشاط البركاني، تتحرك هذه البراكين أفقياً لمئات الكيلومترات متباعدة عن الصدوع الوسطية التي تتجدد مادتها باستمرار عن طريق اندفاع الحمم البركانية. وبتباعد فوهات تلك البراكين عن مصدر الحمم البركانية التي تغذيها، فإنها تضعف بالتدرج في نشاطها حتى يتلاشى تماماً، وتترك آثارها على هيئة فوهات بركانية

خامدة مغمورة بالمياه (كما هو الحال في مرتفعات فوق سطح المحيط الهادي —جزر الهاواي). وبعض هذه الفوهات البركانية ربما كان مرتفعاً فوق سطح الماء، ولكن هذه الفوهات انهارت بعد توقف إمدادها بالحمم البركانية.. ومن أمثلة البحار والمحيطات التي تنغلق اليوم البحر الأبيض المتوسط الذي كان في الماضي محيطاً غامراً لمساحات أكبر بكثير من مساحته الحالية ثم أخذ في الانغلاق والانكماش حتى وصل إلى حجمه الحالي، وهو يتناقص باستمرار نتيجة لاندفاع القارة الأفريقية باستمرار إلى الشمال في اتجاه القارة الأوربية... يتضح من هذا الاستعراض أن من الحقائق الكونية الثابتة وجود بحار ومحيطات معاصرة تتسع بصدوع في القاع، وتمتد هذه الصدوع لعشرات الآلاف من الكيلومترات، فيندفع منها الحمم البركانية لتؤجج تلك القيعان بالنيران.

كما وضح أيضاً أن من البحار ما ينغلق وهو في طريقه إلى التلاشي، فتتلاشى إذ ذاك من فوق قيعانه ظاهرة التأجج بالنيران، وهذه حقيقة علمية لم يصل الإنسان إلى إدراكها إلا في العقود الثلاثة الماضية، وهي حقيقة وقف أمامها الإنسان مشدوهاً من تجمع الأضداد (النار والمياه) فوق قيعان تلك البحار، ولم يستطع أن يعلل ذلك تعليلاً منطقياً مقبولاً إلا بعد العديد من المشاهدات والقياسات والتحاليل العلمية المضنية..

ولغرض معرفة مدى روعة السبق القرآني في كل تلك المعلومات التي اكتشفت حديثاً تراجع كتبنا السابقة في هذا الموضوع[1].

سنتكلم في فصول الكتاب اللاحقة عن الكوارث وما يصيب الأرض وبيئتها من اختلالات في القوانين لتسبب الكارثة وما ينتج عنها من دمار، وكيف ان سجلات تاريخ الأرض مملوءة بهذه الجنود الجبارة التي تدمر كل شيء بإذن ربها، كما وأنها موعودة بمستقبل أيامها بمشاهد وأحداث أكثر رعباً وهولاً. ولعل ما نشهده اليوم من كوارث مختلفة الألوان والأشكال والأحجام مما يجتاح العالم بسبب فساد البشر وإفسادهم البيئي والخلقي والفكري ليعد الدليل على كل ما حذر منه رب العزة. التفاصيل فيما سيأتي من فصول.

---

(١) تراجع كتب المؤلف (المنظار الهندسي للقرآن الكريم)، وكذلك (السحب والرياح)، و(المياه والبحار)، (آخر الزمان) وهي الكتب الخامس، السادس، والخامس عشر ضمن سلسلة ومضات إعجازية من القرآن والسنة النبوية.

الفصل الثاني

التّلوث

أو

منظومة التدمير

الشامل للبيئة





الفصل الثاني

التّلوث أو منظومة التدمير الشامل للبيئة

المقدمة:

يختلف علماء البيئة والمناخ في تعريف دقيق ومحدد للمفهوم العلمي للتلوث البيئي، وأياً كان التعريف فإن المفهوم العلمي للتلوث البيئي مرتبط بالدرجة الأولى بالنظام الإيكولوجي حيث أن كفاءة هذا النظام تقل بدرجة كبيرة وتصاب بشلل تام عند حدوث تغير في الحركة التوافقية بين العناصر المختلفة فالتغير الكمي أو النوعي الذي يطرأ على تركيب عناصر هذا النظام يؤدي إلى الخلل في هذا النظام، ومن هنا نجد أن التلوث البيئي يعمل على إضافة عنصر غير موجود في النظام البيئي أو انه يزيد أو يقلل وجود أحد عناصره بشكل يؤدي إلى عدم استطاعة النظام البيئي على قبول هذا الأمر الذي يؤدي إلى إحداث خلل في هذا النظام[1].

وعموماً التّلوث، كل فساد يحصل في بيئةِ الأرضِ وصحة الأحياء ومنها الإنسان، بل وحتى في فكره وأسلوب حياته وخلقه بسبب نمط الحَياةِ ونوعية الموادِ التي تَدخل في الصناعات المختلفة فتؤثر على دورات حياة وسلوك الأحياء والظواهر المشكلة لمصادر العيش الطبيعية (ecosystems).. ولو أن بعض التّلوثِ البيئي هو نتيجةُ الأسبابِ الطّبيعيةِ مثل الانفجاراتِ البركانيةِ، إلا أن أكثر نشاطاتُ التلوث من فعل البشر خصوصاً بعدما أصبح الإنسان قادر على التأثير أكثر بفعل التقنيات الحديثة. ومن المهم الإشارة إلى أن التلوث إذا ما حصل فإنه من الصعب بمكان أو قد يكون من المستحيل إزالته من البيئةِ.

ويعتبر التلوث ظاهرة بيئية من الظواهر التي أخذت قسطاً كبيراً من اهتمام حكومات دول العالم منذ النصف الثاني من القرن العشرين. وتعتبر مشكلة التلوث أحد أهم المشاكل البيئية الملحة التي بدأت تأخذ أبعادا بيئية واقتصادية واجتماعية خطيرة، خصوصا بعد الثورة الصناعية في اوروبا والتوسع الصناعي الهائل والمدعوم بالتكنولوجيا الحديثة، وأخذت الصناعات في الآونة الأخيرة اتجاهات خطيرة متمثلة في التنوع الكبير وظهور بعض الصناعات المعقدة والتي يصاحبها في كثير من الأحيان تلوث خطير يؤدي عادة إلى تدهور المحيط الحيوي والقضاء على تنظيم البيئة العالمية[2].

يعد الإنسان من وجهة النظر الإسلامية حجر الأساس في الرسالات الإلهية ، قال تعالى: ﴿ أَفَحَسِبْتُمْ أَنَّمَا خَلَقْنَٰكُمْ عَبَثًا وَأَنَّكُمْ إِلَيْنَا لَا تُرْجَعُونَ ﴿١١٥﴾ ﴾ (الآية ١١٥ من سورة

---

(١) موقع الخط الأخضر على شبكة الإنترنت/بحوث وتقارير..(www.greenline.com).

(٢) نفس المصدر السابق، بتصرف.

المؤمنون). كما شرعت الأحكام والتعاليم للمحافظة على نوعه ولبقائه ﴿ وَلَكُمْ فِى ٱلْأَرْضِ مُسْتَقَرٌّ وَمَتَـٰعٌ إِلَىٰ حِينٍ ﴾ (الآية ٣٦من سورة البقرة). ثم هيأ له من الظروف الطبيعية والحاجات ما يضمن استمرار بقائه، والقيام بكل أنشطته: ﴿ هُوَ ٱلَّذِى خَلَقَ لَكُم مَّا فِى ٱلْأَرْضِ جَمِيعًا ﴾ (الآية ٢٩ من سورة البقرة).

وقد حفل القرآن الكريم بآيات كثيرة تتحدث عن الفساد الذي يحدثه الإنسان في الأرض من معصية أو كفر أو من الجور والظلم وانتهاك الإنسان لحقوق أخيه الإنسان أو التلوث الذي يحدث الإنسان بالأرض ونتأمل قوله تعالى: ﴿ وَلَوْلَا دَفْعُ ٱللَّهِ ٱلنَّاسَ بَعْضَهُم بِبَعْضٍ لَّفَسَدَتِ ٱلْأَرْضُ وَلَـٰكِنَّ ٱللَّهَ ذُو فَضْلٍ عَلَى ٱلْعَـٰلَمِينَ ﴾ (البقرة: من الآية٢٥١) ﴿ كُلَّمَآ أَوْقَدُوا۟ نَارًا لِّلْحَرْبِ أَطْفَأَهَا ٱللَّهُ ۚ وَيَسْعَوْنَ فِى ٱلْأَرْضِ فَسَادًا ۚ وَٱللَّهُ لَا يُحِبُّ ٱلْمُفْسِدِينَ ﴾ (المائدة: ٦٤).

وفي قوله تعالى: ﴿ وَمِنَ ٱلنَّاسِ مَن يُعْجِبُكَ قَوْلُهُۥ فِى ٱلْحَيَوٰةِ ٱلدُّنْيَا وَيُشْهِدُ ٱللَّهَ عَلَىٰ مَا فِى قَلْبِهِۦ وَهُوَ أَلَدُّ ٱلْخِصَامِ ﴿٢٠٤﴾ وَإِذَا تَوَلَّىٰ سَعَىٰ فِى ٱلْأَرْضِ لِيُفْسِدَ فِيهَا وَيُهْلِكَ ٱلْحَرْثَ وَٱلنَّسْلَ ۗ وَٱللَّهُ لَا يُحِبُّ ٱلْفَسَادَ ﴿٢٠٥﴾ ﴾ (البقرة). يتجلى لنا واضحاً معنى الفساد الذي يتأتى من البشر إذا هم عملوا على تغيير خلق الله من النبات والحيوان والإنسان والطبيعة، فمهما كان الإنسان عالماً وعارفاً ومتحدثاً لبقاً فلا يجوز له أن يعمل على فساد الأرض وما فيها سواءً كان الفساد بيئياً وطبيعياً أو اجتماعياً ونفسياً وفكرياً، وقد صرح القرآن بوضوح بأن الله لا يحب الفساد، وما أكثر الفساد في عصرنا هذا.

تبين لنا الآية الكريمة (الآية ٤١) من سورة الروم مسؤولية البشر عن فساد البيئة وبالتالي عما يحصل لهم من كوارث جراء ما عملته أيديهم من تدخل في عمل النواميس والقوانين الكونية والطبيعية:

﴿ ظَهَرَ ٱلْفَسَادُ فِى ٱلْبَرِّ وَٱلْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِى ٱلنَّاسِ لِيُذِيقَهُم بَعْضَ ٱلَّذِى عَمِلُوا۟ لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾ ﴾.

ففي هذه الآية العظيمة نستطيع ان ندخل إلى بعض جزيئاتها ونربطها مع هندسة البيئة وما فعله إنسان اليوم من تلاعب غير منظم وغير مدروس بالبيئة المحيطة سواء كانت برية أم بحرية، وكيف ان الاضطرابات البيئية والبيولوجية وظهور أمراض فتاكة عديدة وانقراض حيوانات وتلوث هواء وماء وفتحات في الأوزون وغيرها كثير من المشاكل البيئية وانعكاساتها على الأمور الحياتية اليومية للمجتمعات وكيف أنها أصبحت مجتمعات متخبطة مضطربة برغم كل تقنيات العصر كل ذلك بسبب ما عملته يد الإنسان (العصري) وسوء استخدامه لنعم الله وبطره في المعيشة وعدم وضوح أهدافه وسوء استخدامه الثروات

وتوزيعها على المجتمعات بما يحقق العدالة وسعادة البشرية وانفراد دول كبرى معدودة بتقرير مصائر باقي الشعوب وما إلى ذلك.

وفي قوله تعالى: ﴿ فَٱرْتَقِبْ يَوْمَ تَأْتِي ٱلسَّمَآءُ بِدُخَانٍ مُّبِينٍ ﴿١٠﴾ يَغْشَى ٱلنَّاسَ ۖ هَٰذَا عَذَابٌ أَلِيمٌ ﴿١١﴾ ﴾ (الدخان: ١٠ و١١)، إشارة إلى ربط الأذى والألم الذي يسببه الدخان للناس وللمخلوقات ويتضمن تحذير الناس من مخاطره، وهذا هو ما تبحثه البيئة والهندسة البيئية من أن المنشآت التي تصدر دخاناً كالمداخن والمعامل تكون خارج المدن لئلا تسبب ضرراً وأذى للناس. وقد تكلم الشيخ جوهري طنطاوي في تفسيره في سورة الدخان وربطها مع ما يغزو الأرض اليوم من ضباب ودخان للآلات والمكائن ووسائل النقل المختلفة وانفجارات القنابل وكذلك من المعامل وما يسببه هذا كله من أذى للإنسان والطبيعة.. ولا أريد هنا ان أدخل في تفاصيل البحوث الكثيرة التي كتبت في هذا المجال حتى إنه اصبح علما وهندسة مستقلين بذاتها، بل أترك المجال لذوي الاختصاص ليكتبوا عن هذا الأمر وعلاقة الآية المباركة بما يجري لنا في عالم اليوم ليوضحوا لنا عظيم ما جاء في كتاب الله المعجز. وسوف نتكلم بتفصيل أوسع عن هذه المسألة والعذاب الذي بينته الآية الكريمة لاحقاً في هذا الكتاب.

وينظر الإسلام إلى أن ما في الأرض نعم إلهية يجب على الإنسان ان يحافظ عليها ويستغلها بحكمة ورشاد : ﴿ إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَٰهُ بِقَدَرٍ ﴿٤٩﴾ ﴾ (الآية ٤٩ من سورة القمر)، وفي هذا اشارة إلى التوازن البيئي. لذلك على الإنسان أن يجعل هذه النظم مصدر نعمة وليس مصدر نقمة فالحاجة إلى التعامل معها على أسس عقلانية أمر يؤكده الإسلام. وثمة أسس وتوجيهات عامة لفهم الفكر الإسلامي ، تخص علاقة الإنسان في البيئة ، أهمها:

١. عمارة الأرض : خلق الله العالم لكي يعمر : ﴿ هُوَ أَنشَأَكُم مِّنَ ٱلْأَرْضِ وَٱسْتَعْمَرَكُمْ فِيهَا ﴾ (الآية ٦١ من سورة هود)، أي طلب منكم عمارتها. وهذا يعني إحياء الأرض الميتة، واستمرار صيانتها عن طريق غرس الأشجار ، والعناية بالتربة. وجاء في رسالة أمير المؤمنين علي بن أبي طالب إلى الاشتر النخعي عندما ولاه مصر : (و ليكن نظرك في عمارة الأرض أبلغ من نظرك في استجلاب الخراج ...... ومن طلب الخراج بغير عمارة أخرب البلاد وأهلك العباد).

٢. عدم الاسراف في استهلاك موارد البيئة والتأكيد على حمايتها : دعا الإسلام إلى الاقتصاد في الاستهلاك. ومثال ذلك مرور رسول الله صلى الله عليه وسلم بسعد بن أبي وقاص وهو يتوضأ ، فقال له (**لا تسرف في الماء**). فقال سعد:

"وهل في الماء اسراف؟ " قال : " **نعم، وان كنت على نهر جار** "[١]، وقد ذكر الماء في أكثر من ثمانين آية في القرآن الكريم، لأنه أصل الحياة، وعدم تلويثه سواء أكان في الأنهار أم السدود أم البرك الاواني أمر مهم ويعد مجرد الزفير فيه شكل من أشكال تلوثه وقد نهى النبي صلى الله عليه وسلم عن الزفير أو النفخ في الإناء الذي يوجد فيه ماء فكيف اذا لوث بمواد أخرى؟.

٣. حرم الإسلام العبث في موارد الثروة وعناصر البيئةو حرم التعامل معها بصورة عشوائية طائش ، كقتل الحيوانات عبثا وقطع الأشجار وصيد الطيور ﴿ وَلَا تُفْسِدُواْ فِي ٱلْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَٰحِهَا ۚ ذَٰلِكُمْ خَيْرٌ لَّكُمْ إِن كُنتُم مُّؤْمِنِينَ ﴾ (الآية ٨٥ من سورة الاعراف).

ولا أعتقد أن واحدةً من حضارات العالم تكلمت عن النظافة في الإنسان باطنه وظاهره، والبيئة بكل تفاصيلها أكثر من حضارة الإسلام وكتابه وسنة رسوله ﷺ، وفي هذا يطول الشرح، ومن يريد التفصيل يستطيع الرجوع إلى كتب الفقه الإسلامي ليرى كم أعطى الإسلام من المساحة لهذا الموضوع وكيف أن مواصفاته البيئية سبقت المواصفات البيئية العالمية الحديثة في كل تفاصيل الحياة حتى وصل الأمر إلى المياه المستخدمة في الوضوء أيها نجس وأيها طاهر، وكذلك قدور وأواني الطبخ ووجوب تغطيتها، وكذلك الطعام الذي أصابته رطوبة أو عفونة أو أي ضرر وعدم جواز وضعه تحت الطعام الجيد بقصد الغش أو التمويه لتمرير السلعة وكذلك حتى لا يفسد الطعام الجيد، بالإضافة إلى النظافة الجسمانية والنظافة في الملبس والأثاث والمسكن والشوارع والقرى والمدن وغيرها. فمثلاً ترى أن نتف الإبط وتقليم الأظافر وقص الشعر والتطهر والتطيب والغسول وأنواع التنظيف من الحيوانات النجسة كالكلب مثلاً وغيرها من الدقائق كلها اعتنى بها الإسلام الحنيف عناية فائقة، ولنضرب أمثلة بسيطة :

- إذا جاء الرجل ليأكل فعليه أن يسمي الله ثم يجلس ويأكل بيمينه وإذا شرب الماء شربه جالساً وبيمينه أيضاً ولا يشربه عباً بل يشربه مصاً ولا ينفث في الإناء، وإذا أكل لا يتخم نفسه فيترك ثلث معدته للطعام وثلثها للشراب وثلثها للنفس فإذا أتم حمد الله وشكره على نعمائه، وأن لا ينسى جاره والفقراء من المسلمين.
- إذا عطس حمد الله فيشمّته من يجلس معه ويقول له "يرحمكم الله"،فيجيبه "يهديكم الله ويصلح بالكم" فإذا عطس ثلاثاً قال له صاحبه "شافاكم الله".
- إذا رام زيارة أحد الأخوة أو الأصدقاء أو الأقارب ووصل باب داره طرق الباب مرة ثم مرتان ثم ثلاثة، فإن أجابه أحد وأذن له بالدخول فعل، وإلا انصرف.

---

(١) زاد المعاد (١/ ٤٨).

- وهذا رسول الله صلى الله عليه وسلم يختصر لنا عظمة الإسلام في نظافة الإنسان والمنزل والبيئة بقوله: ((**إن الله طيب يحب الطيب، نظيف يحب النظافة، كريم يحب الكرم، جواد يحب الجود، فنظفوا – أراه قال: أفنيتكم – ولا تشبهوا باليهود**))، رواه الترمذي[1].
- وغير ذلك من الأحاديث الشريفة التي تؤكد أن كل تلوث يحصل في الإنسان ظاهراً وباطناً يأتي من بعده تلوث في المجتمعات ثم في الثروات والنعم التي وكّلت ببني البشر من قبل خالقهم، فترفع البركة من الرزق ويجوع الناس وتنتشر الأمراض وتكثر الحروب والصراعات والكوارث الطبيعية.. فيا ترى من سبق من في هذا النوع من العلم والهندسة؟، أهو العلم الحديث والتكنلوجيا الحديثة أم الإسلام العظيم، قبل أكثر من ألف وأربعمائة عام؟.

وقد حذر الإسلام من مغبة الإفساد في الأرض بكل أنواعه البيئي والفكري والخلقي والاجتماعي والتربوي وغيره، وإنك لتجد في سيرة المصطفى صلوات الله وسلامه عليه والخلفاء الراشدون أروع الأمثلة في الاهتمام بالبيئة والمخلوقات الأخرى. فسنن الإسلام في الإصلاح البيئي عديدة ومتفرقة، ومنها أن النبي (صلى الله عليه وسلم) حفر ٦٩ بئراً في المدينة، وسن قوانين ليجعل مذبح خاص بالمدينة، وأمر بالنظافة بكل مجالات الحياة ومنها (سنن الفطرة)، وأمره بعدم قطع الأشجار حتى في حالات الحروب (لا تقطعوا شجرة....)الحديث.

والقضاء على الفساد والمفسدين يكون كما بينت قوانين القرآن في الحضارات إما بكوارث أو من قبل أناس آخرين مصلحون كانوا أم مفسدون ليؤول الأمر في النهاية إلى الصالحين ﴿ وَلَقَدْ كَتَبْنَا فِي ٱلزَّبُورِ مِنْ بَعْدِ ٱلذِّكْرِ أَنَّ ٱلْأَرْضَ يَرِثُهَا عِبَادِيَ ٱلصَّٰلِحُونَ ﴿١٠٥﴾ ﴾ الآية... وفي ذلك يطول الحديث، فقد جاءت آيات عديدة وأحاديث شريفة تبين هذه الأمور ولعلنا تحدثنا عنها بتفصيل في كتب أخرى[2].

وهكذا تفاصيل عديدة في كل مجالات الحياة فكان الإسلام سباقاً لوضع كل ما يطلق عليه اليوم الآداب العامة والأصول والأتكيت ليعطي نظاماً بيئياً واجتماعياً متكاملاً، ولكننا ويا للأسف تركنا هذا الخير ولهثنا وراء الأساليب الغربية الجاهزة..

---

(١) الترغيب والترهيب، ج/١، ص٣٠٩.

(٢) انظر كتبنا (المنظار الهندسي للقرآن الكريم)، (القوانين القرآنية للحضارات)، (قصة التدخين الكاملة)، للمؤلف..

لعلنا نحتاج لمعرفة بعض الأمور المتعلقة بالأساليب المتبعة في الدول التي تتبنى مسائل التنمية والصناعات والاقتصاد القوي الذي يعتمد على التركيز نحو امتلاك التقنيات بحجة التطور وارتفاع مستوى العيش الرغيد لفئات محدودة من البشر، دون الالتفات لما يسببه من تلف لنظم البيئة المعتادة في الأرض والكون التي تماشت معها أجيال آلاف السنين السابقة.



هذا ما تقترفه يدي ابن آدم بحجة التطور، دمار وخراب

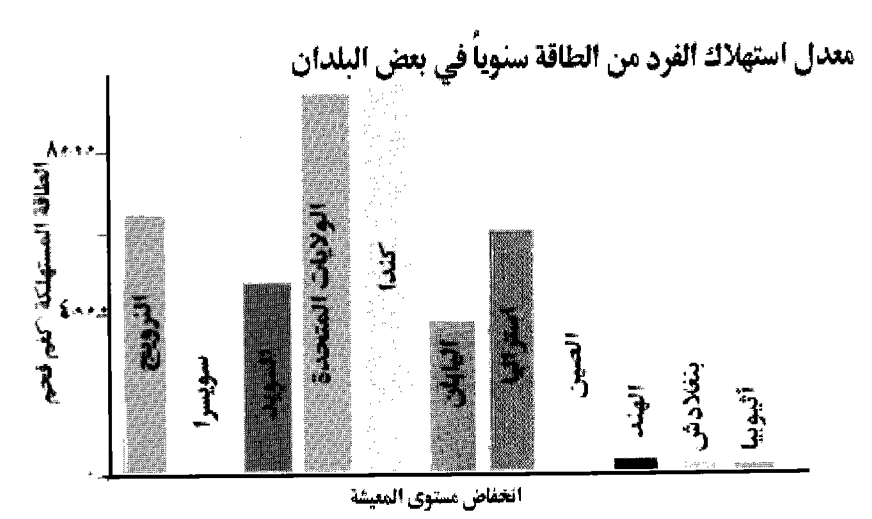
التنمية المستدامة (sustainable development) وحماية البيئة

عاشت البشرية قبل الثروة الصناعية اقتصاديًا يقوم على المحافظة على دوام مصادرها الطبيعية، من خلال وعيها بحقيقة الطبيعة ، فقد كانت جزءا من المخطط الطبيعي أو من الطبيعة ذاتها، ولم تكن سيدة لها ومنفصلة عنها.لكن هذه الفترة الزمنية ما لبثت ان انتهت، وادى قيام المدن ونشوء مجتمعاتها إلى ظهور الحاجة إلى الزراعة المكثفة التي تحقق فائضا في الانتاج. وزيادة عدد السكان ادت إلى التوسع في الانتاج، وبلوغه مرحلة التصنيع. وسبب ذلك تغيرا في شعور الإنسان تجاه الطبيعة، فاصبحت ملكا له ، يسيطر عليها ويتحكم فيها، ويستغلها بطريقة غير متوازنة. ان هذا التصرف غير الواعي هو السائد اليوم. ويأخذ شكلين اثنين هما:

١. ما يجري في الدول النامية من الأخذ بأسباب التصنيع، اخذا يتمثل في الرغبة الملحة في التطوير مهما كان الثمن البيئي باهظا. وهو واضح في تدمير الغابات المطرية تدميرا شاملا، واستنزاف الاراضي الخصبة لاعتماد هذه الدول على زراعة المنتوجات السلعية محل أنماط الزراعة القابلة للاستمرار، وفي اقامة مراكز

صناعية تلوث البيئة.

٢. ما يجري في الدول الصناعية، في تحقيق الرخاء لما لا يزيد على خمس افراد الجنس البشري. فأنماط الاستهلاك لدى شعوبها مرتفع ومبالغ فيه. ويوضح الشكل التالي معدل استهلاك الفرد من الطاقة في الدول الصناعية، وهو يعادل آلاف اضعاف ما يستهلكه الفرد في الدول الفقيرة مثل اثيوبيا.كما يلاحظ ان الدول المتقدمة صناعيا تختلف في استهلاك افرادها للطاقة،ففي اليابان يستهلك الفرد من الطاقة ما نسبته ٤٠ ٪ من استهلاك الفرد في كندا. ويعود ذلك إلى اختلاف نمط المعيشة، والتوعية البيئية، وظروف المناخ السائدة التي تتطلب حرق الوقود لاعطاء الطاقة الحرارية للتدفئة في فصل الشتاء.



نستنتج مما سبق ان المشكلات البيئية العالمية والمحلية تعزى إلى التنمية الحديثة التي تحقق مكاسب كثيرة من اجل الرفاه البشري. الا ان كثيرا من العمليات الإنمائية، التي كانت سببا في تحقيق هذه المكاسب، كانت أيضا سببا في تردي بيئة كوكب الأرض واستنزاف مصادر البيئة الأساسية، بمعدل كبير (كما لاحظنا سابقا) سبب ازديادا مضطردا في عدد الفقراء والضعفاء. واذا استمر سلوك الإنسان الحالي القائم على هذه التنمية، فسيؤدي – دون ادنى ريب – الى الإخلال بقدرة الأجيال القادمة تلبية حاجاتها من المصادر الطبيعية.فهل توجد طريقة ما لتلبية احتياجات البلايين الخمسة من سكان العالم اليوم دون الإخلال بقدرة الثمانية أو العشرة بلايين المتوقع وجودها بعد بضعة عقود على تحقيق احتياجاتها وطموحها؟

سعت الجمعيات والمؤسسات والمؤتمرات العالمية إلى النظر في قضايا البيئة والتنمية وخلصت إلى ان التنمية المراد تحقيقها يجب ان تكون قابلة للاستمرار أي دائمة والتنمية

المستدامة هي حق الجيل الحاضر في التمتع واستغلال الثروات الطبيعية دون المساس بحق الاجيال القادمة في هذه الثروات **لاحظ أن مفهوم التنمية المستدامة يوازن بين أمرين اثنين هما:**

١. التنمية: وتعني استخدام مصادر الأرض لتحسين حياة الإنسان وتأمين احتياجاتة خاصة الاحتياجات الأساسية للفقراء في العالم.

٢. المحافظة: وتعني الاعتناء بالأرض لتامين احتياجات الحاضر والمستقبل.

والسؤال :هل يمكن دفع الشعوب والافراد نحو سلوك يهدف إلى تحقيق التنمية المستدامة؟. ان مثل هذا التوجة سيشكل في حالة حدوثه تغيرا في المجتمع البشري، مثلما حصل في الثروة الصناعيةو مع الفارق ان الثروة الصناعية تمت بشكل لا ارادي، في حين ان التنمية المستدامة اذا اريد تحقيقها لابد من أن تكون عملية ارادية كاملة. وهذا يتطلب إقناع نسبة كبيرة من سكان العالم بضرورة تغيير أنماط سلوكهم كي يتجنبوا مصيرا قد يتهدده العالم في وقت لن يكون فيه معظم هؤلاء السكان احياء حتى يروا نتاج سلوكهم. ويتم تحقيق التنمية المستدامة من خلال المبادئ والسلوكيات الآتية:

١. ان الجنس البشري جزء من الطبيعة، وتعني ان بقاء الجنس البشري يتوقف على قدرته على استمداد رزقه من عالم طبيعي محدود، وعلى الامتناع عن تدمير انظمة الطبيعة التي تقوم بتجديد هذا العالم.

٢. الكفائة البيئية، (ECO-EFFICIENCY) وتعني عملا أكثر واستخداما أقل للمصادر وإنتاج فضلات أقل. وهذا يتضمن تطوير تكنلوجيات ذات انتاجية أفضل وتأثير أقل سلبية في البيئة. و هذا قل ما نجده.

٣. تحقيق الكفاية للجميع(ECO-SUFFICIONT CONSUMPTION)، أي قيام تنمية مستدامة تشمل البشرية جمعاء، لتحقيق مستوى معقول من الرخاء والأمن لشعوب الدول الأقل تطورا التي تشكل ٨٠٪ من العالم.

التركيز على التكلفة البيئية في أي مشروع اقتصادي : وهذا يتطلب وجود منهاج عمل لاختبار المشروعات والخطط المتعلقة بالمصادر الطبيعية، وتقويمها من منطلق التنمية المستدامة. ويقصد بهذا تقييم الأثر البيئي .(ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT) ففي الدول الصناعية ومعظم دول العالم الأخرى تحتم القوانين تقديم جدوى بيئية قبل اقرار أي مشروع اقتصادي، اضافة إلى متابعة رصد آثاره البيئية. مثلا اذا أريد إنشاء سد، فالدراسة التحليلية لهذا المشروع يجب ان تشتمل على الايجابيات والسلبيات. أما الإيجابيات فتتلخص بحل جزء من مشكلة المياه، والحد من الفيضانات، وتحسين المناخ المحلي في المناطق الجافة، وما يتعلق بانتاج الطاقة الكهربائية. أما السلبيات فتكمن في اتاحة وسيلة لتكاثر مسببات الأمراض، خاصة في الدول النامية لأنه يصبح مكبا للنفايات، واحتمالية تصدعه مما يعني

الدمار للأرض والإنسان.

المفهوم الحديث لحماية البيئة: تعرف حماية البيئة بأنها حماية الأحياء البرية والمائية، وحماية النظم الطبيعية واستغلالها بشكل يضمن استمرارها في العمل وفق نظام طبيعي متزن. ادت انشطة الإنسان الصناعية وطموحاته الاقتصادية إلى إحداث اختلال في التوازن البيئي، وانقراض كثير من الكائنات الحية. وما زالت تهدد اعدادا أخرى كثيرة بالانقراض، مما يسبب في النهاية ضررا كبيرا للإنسان نفسه . لذلك بدأت دول العالم في التفكير في حماية البيئة وعناصرها عن طريق:

١. توفير المعلومات البيئية اللازمة : ان توفير مصدر مرجعي للحصول على المعلومات البيئية وبالتالي لاتخاذ القرارات السليمة في هذا المجال ، يدل على نجاح سياسة حماية البيئة على المستوى المحلي والعالمي.
٢. اصدار القوانين البيئية : تحمي النظم البيئية نفسها في الظروف الطبيعية، لكنها غير قادرة على التحكم بسلوك الإنسان تجاهها لذلك يتطلب العمل في مجال حماية البيئة وجود قوانين وتشريعات لتنظيم الانشطة التي يقوم بها الإنسان على المستوى الاجتماعي والاقتصادي والزراعي. ان سن القوانين الملائمة له تأثير مباشر في وقف التدهور البيئي كما قد يشكل الحل الامثل لبعض المشكلات، مثل سوء استغلال البيئة محليا وعالميا.

وقد حصل تطور كبير في مجال الاهتمام بالبيئة في المدة الواقعة بين الحربين العالميتين الأولى والثانية في كل من المملكة المتحدة، والولايات المتحدة، خاصة في مجال الزراعة والمكافحة البيولوجية وهي تحظى باهتمام كبير في معظم دول العالم فمن هذا الاهتمام:

١. إنشاء الوزارات والدوائر والمؤسسات المعنية بالمحافظة على البيئة محليا وعالميا، للعناية بالجوانب العملية والعلمية والتربوية .
٢. صدور كثير من القوانين على المستوى المحلي في معظم اقطار العالم ، مثل قانون حماية البيئة الاردني لعام ١٩٩٥ ، وقانون تقييم الاثر البيئي للمشروعات التنموية.
٣. وضع معايير ومواصفات لملوثات الماء والهواء والتربة .
٤. إقامة مناطق محمية لحماية الحياة البرية مثل المحميات الطبيعية .
٥. اجراء مجموعة من البحوث المتعلقة بتنظيف مصادر البيئة، ووضع أسس يسترشد بها عند اقامة الصناعات لتقييم الاثر البيئي .
٦. توعية المواطنين بمشكلات البيئة عن طريق وسائل الاعلام، والكتب المدرسية، والندوات .
٧. عقد كثير من المؤتمرات الدولية للتباحث في شؤون البيئة من جوانبها العلمية والعملية والتربوية. ومن أبرز هذه المؤتمرات : مؤتمر استوكهولم (عام ١٩٧٢)،

مؤتمر بلغراد (١٩٧٥)، ومؤتمر تبليسي (١٩٧٧)، ومؤتمر قمة الأرض (١٩٩٣)، في مدينة ريو دي جانيرو في البرازيل.

٨. تشكيل الكثير من الهيئات والمنظمات العالمية التي جندت الكثير من العلماء لعمل برامج للمتغيرات الطبيعية لمصادر البيئة والحياة البرية ، والآثار المترتبة على ذلك، وتحديد الأخطار التي تهدد الأماكن الأثرية والسياحية ، مثل التلوث الكيميائي للهواء .

وقد قام الاتحاد الدولي لصون الطبيعة والمصادر الطبيعية (IUCN) بعمل دراسة شاملة لتحديد مشكلة تلوث البيئة وهدر مصادرها الطبيعية، بالتعاون مع منظمات عالمية مثل : اليونسكو ومنظمة الاغذية والزراعة الدولية واليونيسف وبرنامج الامم المتحدة للبيئة (اليونب).

أشكال منظومة التدمير البيئي أو التلوث :

يَوجدُ التّلوثُ في العديد من الأشكال ويُؤثّرُ على العديد من المظاهرِ المختلفةِ لبيئةِ الأرضِ وحياة المخلوقات، فمنه البيئي ومنه الفكري ومنه الخلقي وغير ذلك.

هناك ما يعرف بالتلوث ذي المصدر النقطي (Point-source pollution)، وهذه تأتي من مَواضَعِ محدّدة مثل خطوط أنابيب مياه المجاري أو فضلات التصنيع الدخانية أو غيرها. وهناك ما يعرف بالتلوث المتأتي من مصادر غير نقطية (Nonpoint-source pollution)، مثل التلوثَ المتأتي من المصادرِ المشتتة أو المُفَرَّقةِ مثل جريان الماء الملوث القادم من المناطق الحضريةِ أو إشعاعاتِ السّيارةِ.

تأثيرات تلك المواد الملوثة يُحتملُ أَنْ تكُونَ آنية أو متأَخّرَة، التأثيرات الابتدائية من التّلوثِ تَحْدثُ فوراً بعد التّلوثِ، مثل موت النّباتاتِ وفساد الحياة البريةِ كما يحصل عند انتشار النفط في الحر إثر غرق ناقلة نفط مما يتسبب بموت أسماك وأحياء بحرية كثيرة. التأثيرات الثانوية أو المتأخرة أي تلك التي تتطلب زمن معين لحصولها ولا تحصل آنياً يُحتملُ أَنْ تُؤخّرَ أو لَرُبَما تُثابرُ في البيئةِ في المستقبل، ربما تكون تلك التأثيرات غير ملحوظة ولكن الدراسات الحديثة أثبتت أنها خطرة لدرجة قد تكون أكبر من الآنية، مثل ما حصل لأجيال القنابل النووية التي ألقيت على اليابان أو أجيال كارثة تشرنوبل أو أجيال حرب فيتنام والعراق، كذلك أثر مادة دي دي تي الذي يستمر لسنوات عدّة. فيُسمّمُ حيوانات وطيورَ في بيئته لا بشكل فوري وإنما يُجمّعُ بشكل تدريجي في أجسامهم. ليكوّن أجيال مشوهة من تلك الفصائل وفصائل أخرى تتغذى عليها.. وقد تم نشر عدة بحوث في هذا المجال كما فعلت الباحثة راتشيل كارسون في كتابها المعنون (ربيع ساكن) والذي نشر عام ١٩٦٢م، ومما ذكرت فيه أن فصائل عديدة مهددة بالانقراض جراء هذه المواد الملوثة

مثل النّسر والباز القطامي الأصلع[1].

ولكي نبين التلوث على حقيقته علينا أن نبين أنواعه وأشكاله المختلفة والمتعددة، ومنها:

أ- التلوث البيئي: والذي منه الهوائي والمائي وتلوث التربة والتلوث الصوتي والإشعاعي، وهذه سنتكلم عن آثارها المدمرة بشي من التفصيل في هذا الفصل والفصل اللاحق، وسنخصص الفصول الأخرى عن التدخين كظاهرة ضمن منظومة التخريب والتدمير للشخص والبيئة.

ب- التلوث الخلقي والفكري: ومنه الأفكار الهدامة سواء كانت سياسية أو اقتصادية أو اجتماعية أو إعلامية، ومنها الفكر العلماني والتحرري الفوضوي والإباحي ونتائج ذلك من الأغاني والأفلام الهابطة التي تركز على القتل والجنس لتحفز الغريزة مما يساعد على تفشي ظواهر الإدمان على المخدرات والتدخين — وهو موضوع كتابنا بالتحديد - والزنا والشذوذ والقتل والسرقة وكل الأمراض الاجتماعية الهدامة ساحبة المجتمع والعالم لهاوية سحيقة، تلك الظواهر المدمرة التي من المضحك المبكي أنها من اختراع تلك الأفكار الهدامة ثم تقام المؤتمرات وتصرف ملايين الدولارات لمحاولة القضاء عليها عبثاً، لأن الحل يكمن في منظومة التدمير والتلوث التي ذكرناه وليس في ترقيعها أو صبغ قشرتها ببريق الشعارات والوعود والمؤتمرات.

مفهوم التلوث البيئي:

هو فساد للنظام الذي تقوم عليه حياة الكائنات وما تحتاجه للبقاء من هواء وماء وغذاء وتوابعها ومكوناتها ومسبباتها.. إن التلوث البيئي هو تواجد أي مادة من المواد الملوثة في البيئة بكميات تؤدي بطريق مباشر أو غير مباشر وبمفردها أو بالتـفاعل مع غيرها إلى الإضرار بالصحة، أو تسبب في تعطيل الأنظمة البيئية حيث قد تتوقف تلك الأنظمة عن أداء دورها الطبيعي على سطح الكرة الأرضية. وتعتبر التربة ملوثة باحتوائها على مادة أو مواد بكميات أو تركيزات مسببة خطر على صحة الإنسان أو الحيوان أو على النبات، أو المنشآت الهندسية أو المياه السطحية أو الجوفية.

هناك صنفان رئيسيان من الموادِ الملوثة، أو الـ (pollutants)، المواد الملوثة القابلة للتفسخ مثل مياه المجاري التي تَتفسّخُ بشكل سريع بالعملياتِ الطّبيعيةِ، وهذا النوع من المواد يُصبحُ مشكلةَ عندما تضاف هذه المواد بسرعة إلى البيئةِ قبل أَنْ تتفسّخ. النوع الثاني من المواد الملوثة هي المواد غير المتحللة (Nondegradable pollutants)، وهذه الموادُ إمّا

(١) موسوعة إنكارتا ٢٠٠٣م، موضوع التلوث.

أنها لا تَتفسّخُ أو تَتفسّخُ ببطء في البيئةِ الطّبيعيةِ. ومن هذه المواد أو الأنواع ما يعرف بالمركبات غير المتحللة مثل:

١. دي دي تي: dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT).
٢. الدايوكساينز: dioxins.
٣. بي سي بي إس(PCBs) polychlorinated biphenyls.
٤. المواد ذات النشاط الإشعائي radioactive materials.

هذه المواد يُمكنُ أَنْ تَصلَ إلى مستويات خطرة من التّراكمِ فيما لو دخلت في السلسلة الغذائية في أجسامِ الحيواناتِ والإنسان، وكمثال جزيئات المركّباتِ السّامّةِ لَرُبَما تجمّعُ على سطحِ النّباتاتِ المائيةِ بدون عَمَل ضرر كثير إلى النّباتاتِ، ولكن السمك الصغير الذي يتغذى على هذه النّباتاتِ يُجمّعُ تركيزَ عاليَ من السّمِّ، السمك الأكبر أو آكلات لحوم أخرى التي تأكل هذا السّمك الصّغير سَتُجمّعُ نسبة أعظم من المواد السمّية، وهكذا يزداد تركيز المركّبِ وبالتالي الخطر المحتمل تدريجياً، وهذه العمليةِ تُعْرفُ علمياً بالتراكب البايولوجي (bioaccumulation)...

لأن البشرَ هم أرقى المخلوقات من حيث تطور أجهزتهم المعقدة، وهم الأرقى في السلسلة الغذائية، فإنهم الأكثر عرضة لتأثيراتِ المواد الملوثة خصوصاً غير المتحللة nondegradable pollutants.. وقد تبين هذا بجلاء في خمسينيات وستينيات القرن العشرين الميلادي للناس المقيمين قُرْب خليجَ ميناماتا في اليابان، فقد لوحظ عليهم فوضىَ عصبيةَ، رعشات، وحالة الشلل في وباءٍ غامض.أصاب أكثر من ٤٠٠ إنسان، وما لبث هؤلاء أن ماتوا، ثم تبين لاحقاً من قبل هيئاتِ متخصصة أن صناعةَ محليةَ قَدْ اطلقتْ زئبق في خليجِ ميناماتا، وقد تجمع هذا العنصر السّامِّ إلى حدٍ كبير في أجسامِ السّمكِ المحلي وفي النهاية في أجسامِ الناسِ الذي استهلكَ السّمك.مما أدى لوفاتهم بعد إصابتهم بأعراض الوباء القاتل.

البحوث الحديثة التي أجريت لاحقاً كَشفَت بأنّ العديد من الملوثات الكيميائية مثل الدي دي تي (DDT)، والبي سي بي إس (PCBs)، تؤثر في الهورمونات الجنسية للبشرِ بل وتؤثر في عدة نشاطات وفعاليات للجسم فتَتدخّلُ بوظائفِ الجسمِ المنتجةِ والتّطويريةِ، مما يؤدي لتغير في البناء الجيني والهرموني لأجيال البشر فضلاً عن أمراض عديدة وغريبة في كافة أجهزة الجسم.

التلوث أيضاً له تأثيراتُ كارثية على المصادرِ الطّبيعيةِ (Ecosystems). مثل الغابات، البحار، الشقوق المرجانية، والأنهار، وهذه كلها تؤدّي العديد من الخدماتِ المهمةِ لبيئةِ الأرض. فالنوعية الجيدة للماءَ والهواء والبيئة التي تزود النّباتاتِ والحيواناتِ بالغذاء والشراب والدواء كلها تتلف بسبب التلوث الناجم عن الصناعات المعقدة التي ترمي

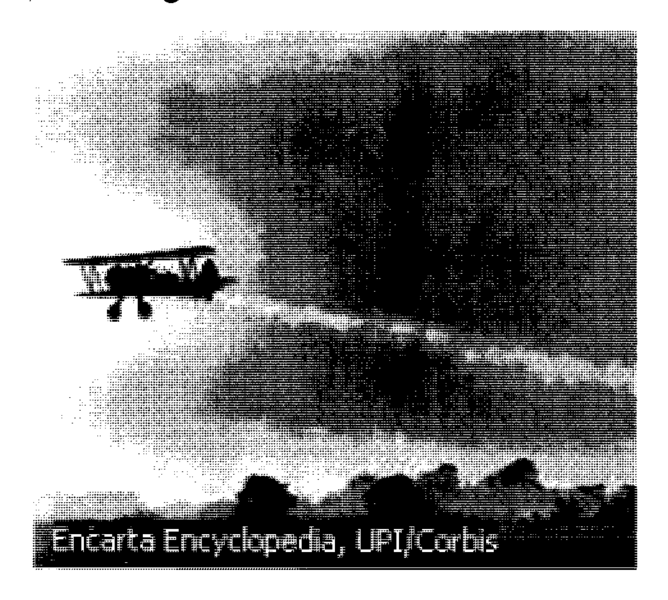
بفضلاتها الصلبة والسائلة والغازية في البيئة لتدمر المصادر الطبيعية للعيش (ecosystem)، علاوة على ذلك، بسبب العِلاقات المعقّدة بين العديد من أنواعِ الكائنات الحيةِ والمصادر الطبيعية للعيش (ecosystem) فإن التلوث البيئي يُمكنُ أَنْ يَأخُذَ نتائجُ بعيدة المدىُ لَيستْ واضحة في يومنا هذا أو أنها صعبةُ التوقّعَ حالاً. على سبيل المثال، العلماء يُمكنُهم فقط أَنْ يُخمّنوا إمكانيةِ نضوبِ طبقةِ الأوزون، الطبقة الواقية في الجوِ التي حَمى الأرض من أشعةِ الشّمسِ الفوق البنفسجيةِ الضّارّةِ، ولكنَهم لا يستطيعون على وجه التحديد تبيان كل آثار ذلك على المنظومة البيئية..

تأثير رئيسي آخر يسببه التّلوثِ هو الكلفةُ الكبيرةُ لتنظيفِ التّلوثِ وتّجنّبِ حصول نتائجه الخطيرة. الجهد العالمي للسيطرَة على إشعاعاتِ ثاني أكسيد الكاربون -وهو الغاز الناتجَ من احتراقِ الوقود المستخرجِ مثل الفحم أو النفط، أو من موادِ العضويةِ الأخرى مثل الحطبِ والورق وغير ذلك- وحده خير مثال على ذلك، فعملية الإنفاق لتخفيضَ التلوث في الولايات المتحدة في عام ١٩٩٣م فقط كلف ١٠٩ بليون دولار، منها ١٠٥,٤ بليون دولار على التّخفيض، و١,٩ بليون دولار على القوانين والتنظيم، و١,٧$ بليون على البحثِ والتّطوّر.. تسعة وعشرون بالمائة من الكلفةِ الكليّةِ ذَهبتْ للتلوث الجوي، بينما ٣٦ بالمائة ذهبت لحالات التلوث المائي، و٣٦ بالمائة إلى إدارةِ التلوث الصلب الناجم من القمامة والتّبذيرِ الصّلب.

بالإضافة إلى تأثيراته على الاقتصادِ، الصحة، والمصادر الطبيعية، فإن التلوث يشكل أيضاً معضلة اجتماعية، فالبحوث بينت أن المجتمعات القليلةِ الدخل لا يمكنها أن تتلقى نفس الحماية من التّلوثِ البيئي كما يحصل للجماعاتَ ذات الدخلِ الأعلى، وبالتالي فإن التلوث الناجم من أفران الحرقِ السامّةِ، حرق النباتات والكيميائيات، ونفايات التبذيرِ الصلبةِ تكثر أضرارها غالباً في جماعاتِ الدخل القليل بسبب نَقصَ التنظيم وسوء الإدارة لمناطق سكنى هذه الجماعات من قبل هيئات اتخاذ القَرارِ كالبلديةِ، وهذا يعني زيادة في الطبقية وبالتالي ازدياد الأمراض الاجتماعية التي تنخر المجتمع.

قدمت وتقدم كتب ودراسات وبحوث عديدة حول التلوث والبيئة والإنسان، وترجمت كتب أخرى ومنها كتاب (التلوث بالطيف الكهرومغناطيسية) للمؤلف جوزيف باتوكليتي والذي أحيل القارئ الكريم للاطلاع عليه.. ومن ضمن ما ذكرته البحوث والكتب حول التلوث الكهربائي ـ المغناطيسي الضوئي والإشعاعي والهيدروكاربوني والصوتي الحاصل بسبب ما يعرف بالمدنية الصناعية والحضارة التقنية الحديثة وإفرازاتها على البشر والحيوان والنبات والجماد أدت وتؤدي في كل أنحاء العالم إلى أمراض عديدة كالسرطان باختلاف أنواعه والغثيان والإرهاق وأمراض نفسية وعضوية أخرى، ونتيجة لقلة أو انعدام الوقايات واللقاحات في أغلب بقاع الأرض، كما وتؤدي لأمراض فتاكة جديدة أخرى لم

تعهدها البشرية من قبل. كما وأثبتت ندوة عالمية عقدت مؤخراً أن الأسلحة الفتاكة الحديثة التي استخدمت وتستخدم في الحروب الحديثة أدت إلى تغيير خطير في التنوع البيئي للحيوانات فضلاً عن أثرها المدمر على البشر، ومنها اليورانيوم المنضب وغيره من الأسلحة الفتاكة التي استخدمت في العراق ويوغسلافيا وأفغانستان والتي أدت لحدوث تأثيرات بيولوجية ونفسية فتاكة على هذا الجيل والأجيال اللاحقة، فضلاً لتأثيراته الكارثية على البيئة كالطيور والحشرات.. ومما يذكر هنا على سبيل المثال أن كمية الطاقة المتحررة من القنابل التي ألقيت في حرب الخليج الثانية على العراق تكفي لإضاءة أمريكا بكاملها لمدة سنة كاملة فكان الضوء المستلم أثناء الانفجارات تعادل الحرارة (٤,٦) عشرة مليون كيلو واط لكل ساعة، والمسألة تضاعفت في حرب الخليج الأخيرة عام ٢٠٠٣م.



طائرات تنشر الخراب وتهلك الحرث والنسل بقتل الناس في الحروب أو برش السموم الكيمياوية في البيئة

يمكن تقسيم التلوث إلى ثلاث درجات متميزة هي:

١. التلوث المقبول:

لا تكاد تخلو منطقة ما من مناطق الكرة الأرضية من هذه الدرجة من التلوث، حيث لا توجد بيئة خالية تماما من التلوث نظرا لسهولة نقل التلوث بأنواعه المختلفة من مكان إلى آخر سواء كان ذلك بواسطة العوامل المناخية أو البشرية. والتلوث المقبول هو درجة من درجات التلوث التي لا يتأثر بها توازن النظام الإيكولوجي ولا يكون مصحوبا بأي أخطار أو مشاكل بيئية رئيسية.

٢. التلوث الخطر:

تعاني كثير من الدول الصناعية من التلوث الخطر والناتج بالدرجة الأولى من النشاط الصناعي وزيادة النشاط التعديني والاعتماد بشكل رئيسي على الفحم والبترول كمصدر للطاقة. وهذه المرحلة تعتبر مرحلة متقدمة من مراحل التلوث حيث أن كمية ونوعية الملوثات تتعدى الحد الإيكولوجي الحرج والذي بدأ معه التأثير السلبي على العناصر البيئية الطبيعية والبشرية. وتتطلب هذه المرحلة إجراءات سريعة للحد من التأثيرات السلبية ويتم ذلك عن طريق معالجة التلوث الصناعي باستخدام وسائل تكنولوجية حديثة كإنشاء وحدات معالجة كفيلة بتخفيض نسبة الملوثات لتصل إلى الحد المسموح به دوليا أو عن طريق سن قوانين وتشريعات وضرائب على المصانع التي تساهم في زيادة نسبة التلوث.

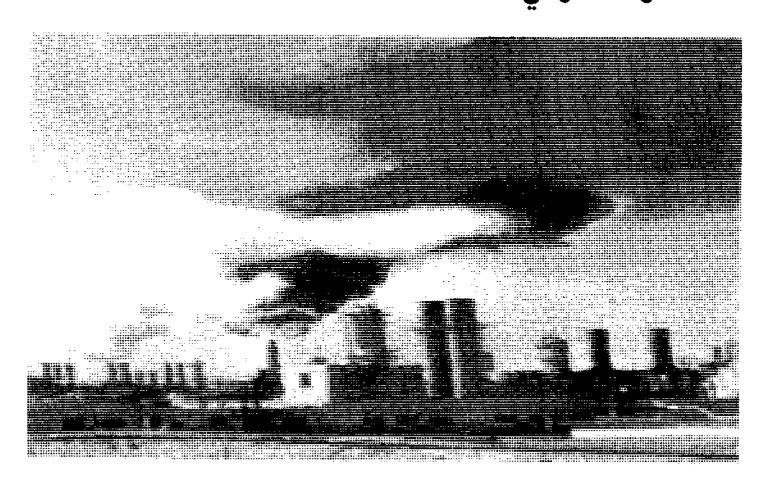
٣. التلوث المدمر:

يمثل التلوث المدمر المرحلة التي ينهار فيها النظام الإيكولوجي ويصبح غير قادر على العطاء نظرا لاختلاف مستوى الاتزان بشكل جذري. ولعل حادثة تشرنوبل التي وقعت في المفاعلات النووية في الاتحاد السوفيتي خير مثال للتلوث المدمر، حيث أن النظام البيئي انهار كليا ويحتاج إلى سنوات طويلة لإعادة اتزانه بواسطة تدخل العنصر البشري وبتكلفة اقتصادية باهظة ويذكر تقدير لمجموعة من خبراء البيئة في الاتحاد السوفيتي بأن منطقة تشرنوبل والمناطق المجاورة لها تحتاج إلى حوالي خمسين سنة لإعادة اتزانها البيئي وبشكل يسمح بوجود نمط من أنماط الحياة[١].

(١) موقع الخط الأخضر على شبكة الإنترنت/بحوث وتقارير..(www.greenline.com).

١- التلوث البيئي: ويقسم إلى:

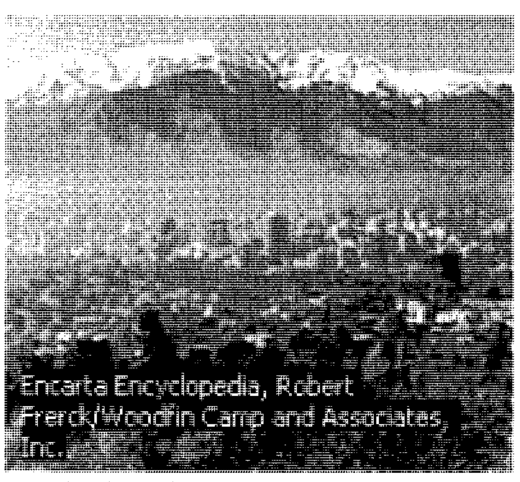
١-١- التلوث الهوائي:



يحدث التلوث الهوائي عندما تتواجد جزيئات أو جسيمات في الهواء وبكميات كبيرة عضوية أو غير عضوية بحيث لا تستطيع الدخول إلى النظام البيئي وتشكل ضررا على العناصر البيئية. والتلوث الهوائي يعتبر أكثر أشكال التلوث البيئي انتشارا نظرا لسهولة انتقاله وانتشاره من منطقة إلى أخرى وبفترة زمنية وجيزة نسبيا ويؤثر هذا النوع من التلوث على الإنسان والحيوان والنبات تأثيرا مباشرا ويخلف آثارا بيئية وصحية واقتصادية واضحة متمثلة في التأثير على صحة الإنسان وانخفاض كفاءته الإنتاجية كما أن التأثير ينتقل إلى الحيوانات ويصيبها بالأمراض المختلفة ويقلل من قيمتها الاقتصادية، أما تأثيرها على النباتات فهي واضحة وجلية متمثلة بالدرجة الأولى في انخفاض الإنتاجية الزراعية للمناطق التي تعاني من زيادة تركيز الملوثات الهوائية بالإضافة إلى ذلك هناك تأثيرات غير مباشرة متمثلة في التأثير على النظام المناخي العالمي حيث ان زيادة تركيز بعض الغازات مثل ثاني أكسيد الكربون يؤدي إلى انحباس حراري يزيد من حرارة الكرة الأرضية وما يتبع ذلك من تغيرات طبيعية ومناخية قد تكون لها عواقب خطيرة على الكون[1].

---

(١) موقع الخط الأخضر على شبكة الإنترنت/بحوث وتقارير..(www.greenline.com).



مدن تغطيها سحب دخان التلوث الصناعي

التلوث في بيئة الأرض بسبب العامل البشري كبير ومدمر ويُمكنُ أَنْ يَأْخذَ العديد من الأشكال، وهو قديم أيضاً، قدم استخدامات البشر الأولى للنار في التَسْخين والطَبْخ ومن ثم للزّراعةِ..وبعد الثورة الصناعية التي حصلت خلال القرون من الـ١٧ وحتى الـ١٩ صعودا للثورات الإلكترونية والمعلوماتية في القرن العشرين وما بعده، ظلت الضريبة التي على البشر دفعها جراء اقتحامهم لصرح العلوم والتقنيات هذا هو التلوث وبشكل أصبح يهدد معه الحياة نفسها على هذا الكوكب.. وعلى أية حال، تلوث الهواءِ أصبحَ مشكلةَ رئيسيةَ.ومن وقت مبكر، فقد كتب مؤلف بريطاني وعضو تأسيسي في الجمعية الملكية البريطاني عام ١٦٦١م جون إفيلن (John Evelyn) في تقريره عن لندن أن المسافر يَشمُّ ولمسافة تُبعدُ عدة أميال رائحة ذلك الدخان الخبيث الذي جعل قشرةَ مسخّمةَ تتراكم على كل شيء جميل فيها.

التلوث الهوائي أو الجوي في المناطق الحضرية الذي كتب عنه الكاتب جون إفيلن يُعْرفُ بشكل عام كدخان مضبّبِ (smog). وهذا الدخان المضبّبَ الذي أصاب لندن وبقية المدن الصناعية الأولى بأولى أعراض التلوث منذ القرن السابع عشر الميلادي فجعلها مظلمة عموماً هو خليطُ مدخّنُ من أوّل أكسيد الكاربون والمركّباتِ العضويةِ الناتجة من الاحتراق النّاقص (إحْراق) للوقود المستخرجِ مثل الفحم، وثاني أوكسيد الكبريت. هذه المركبات إذا تفاعلتَ مع الأوكسجين، تشكل مركبات عضوية وكبريتية كالحوامض فتتكثف كقطراتِ بشكل متزايد لتطوّرَ حالَة الدخان المضبّبُ تشكل خطرِ رئيسيِ على صحةِ الكائنات الحية من النبات وحتى الإنسان.. بعد ازدياد هذه الظاهرة مع بدايات القرن العشرين زادت المخاوف من أثرها المدمر، ففي مدينة صناعية صغيرة تشتهر بصناعة الفولاذ في ولاية بنسلفانيا الأمريكية اسمها دونورا (Donora, Pennsylvania) عام ١٩٤٨م فقط توفي ١٩ إنساناً وتمرض آلافَ جراء إصابتهم بالدخان المضبّبِ. عام ١٩٥٢م توفي حوالي ٤,٠٠٠

لندني جراء تأثيرات هذا النوع من الدخان المضبب..

النّوع ثاني من الدخان المضبَّبِ هو الناتج من الدخانِ الضوئي- الكيميائي (photochemical)، بَدأتَ تؤثر على نوعيةَ الهواء ونقاوته فتخَفّضها خصوصاً في المدن الصناعية الكبيرةِ مثل لوس أنجلوس منذ الثلاثينيات من القرن العشرين الميلادي. هذا الدخان المضبّبِ هو العوادم الناتجة من احتراق وقود السّيارات والشاحنات ومحرّكات الطائراتِ، والذي يُنتج عنهِ أوكسيدات النتروجينَ ويحرر الهيدروكربونَات الناتجة من الوقودِ غير كامل الاحتراق. بفعل نور الشمس أوكسيداتِ النّتروجين تتفاعل مع الهيدروكربونِات ليتحول الأوكسجين إلى الأوزون، هذا العنصر الكيميائي الذي يهَاجمَ المطاط، يصيب النباتاتَ، ويؤذي الرئات. إنّ الهيدروكربونَ يُؤكسدُ في الموادِ ليتكثّفِ ويُشكّلُ سديم لاذع مرئي.

في النهاية أكثر المواد الملوثة تغسل من الجو أو الهواءِ بواسطة المطرِ، الثلج، الضباب، أو السحب، ولكن ذلك يحدث بعد مسافات كبيرة جداً قد تصل أحياناً عبر قارات وأراضي شاسعة. بعد أن تتصاعد المواد الملوثة في طبقات الغلاف الجوي، يتحول كل من الكبريت وأكسيدات النتروجين إلى حوامض تمتزج بالمطرِ ليتشكل ما يعرف بالمطر الحامضي الذي يَسْقطُ في البحيراتِ وعلى الغاباتِ، فيؤدي إلى موتِ السّمكِ والنّباتاتِ، ويُخرّبُ كل المصادر الطبيعية للعيش (ecosystems)، وفي النهاية البحيرات والغابات الملوثة لَرُبَما يُصبحان بلا حياة. تعتبر المناطق التي تقع باتجاه الريحُ القادمة من المساحاتِ الصّناعيةِ مثل أوروباً والأجزاء الشّرقية من الولايات المتحدة وكندا، الأكثر عرضة وبشدّة للضّربةُ الأصلبُ للمطر الحامضي لتتسبب في مشاكل جدية على كل الصعد، فالمطر الحامضي يُمكنُ أَنْ يُؤثّرَ على صّحةِ الإنسان على أمور عديدة أخرى في حياته كالصناعة والزراعة؛ كما يعمل على إذابة تماثيلَ الحجارةَ التاريخيةَ ببطئ في واجهاتَ البنايات بلندن، أثينا، وروما.

لكن المشكلة الأخطر والتي تعتبر واحدة من أعظم التحديات التي يشكلها التلوث الهوائي أو الجوي هي ما يسّببه هذا التلوث من ارتفاع لدرجة الحرارة بشكل عامُ، وزيادة في درجة حرارةِ الأرض بسبب تراكم تصاعد بعض الغازاتِ الجويةِ مثل ثاني أكسيد الكاربونِ وتراكم تصاعده ضمن الأدخنة الناتجة من الصناعات المختلفة. وبسبب الاستعمال الثّقيلِ للوقود المستخرجِ في القرن الـ٢٠ الميلادي، فقد ازداد تركيز غاز ثاني أكسيد الكاربونِ في الجو مما تسبب مع الغازات الأخرى، والتي تعَرف بغازات البيت الزجاجي (greenhouse gases)، بتخفيض هروبَ الحرارةِ من الكوكبِ مع عدم مَنْع الإشعاعِات الخطرة القادمة من الشّمس بما عرف علمياً بظاهرة الاحتباس الحراري وفعل البيت الزجاجي. ونظراً لهذا المفعول للبيت الزجاجي، فإن معدلات درجات الحرارةِ العالميةِ آخذة

بالارتفاع بشكل مخيف، ومَتوقّعُ لها أَنْ ترتفع ما بين ١,٤ إلى ٥,٨ دقيقة درجاتٍ مئوية سيلسيوس أي ٢,٥ إلى ١٠,٤ درجةِ فهرنهايتيةِ عند السّنةِ ٢١٠٠م. ولو أن هذه الزيادة تبدو للوهلة الأولى قليلة، إلا أن هذه الزّيادة تَجْعلُ الأرض أدفأ مما كانت عليه في الـ١٢٥,٠٠٠ سنةِ الأخيرةِ، مما يؤدي لتغير عام في المناخ ليؤثر بدوره سلباً على إنتاج المحاصيلِ ويُعرقلُ توزيعاتَ الحياة البريةَ، ويرَفْع مستوى البحر.

تلوث الهواءِ يُمكنهُ أَنْ يُخرّبَ المنطَقة الجوية العليا أيضا والتي عُرفتْ كطبقة الستراتوسفير، فالإنتاج المفرط من مركّباتِ احتِواءِ الكلورِ مثل chlorofluorocarbons والمعروفة بالـ (سي إف سي إس CFCs) والمستخدمة في تركيبُ وصناعة الثّلاجاتِ، مكيّفات الهواء، وفي صناعة منتجات البوليستيرين (polystyrene) قَدْ تعمل على استنفاذَ طبقة الأوزون الستراتوسفيرية (the stratospheric ozone layer)، مما يعمل على تكوين فتحةَ فوق القارة القطبية الجنوبيةِ تدومَ لبضْعَة أسابيعِ كل سنةِ، ونتيجةً لذلك، يتعرّض الكوكب إلى أشعةِ الشّمس الضّارّةِ التي تخرّب الحياة البرية المائية والأرضية، وتُهدّدُ صحة الإنسان في مناطقِ النشاط الحيوي العاليةِ من نصف الكرة الأرضيةِ الشّماليةِ والجنوبيةِ[1].

١-٢- التلوث المائي:

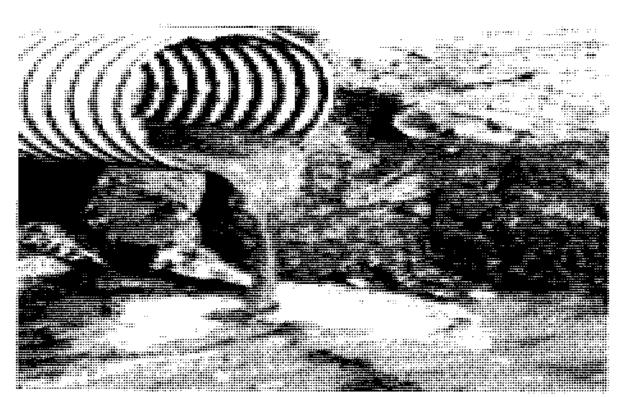
الغلاف المائي يمثل أكثر من ٧٠٪ من مساحة الكرة الأرضية ويبلغ حجم هذا الغلاف حوالي ٢٩٦ مليون ميلا مكعبا من المياه. ومن هنا تبدو أهمية المياه حيث أنها مصدر من مصادر الحياة على سطح الأرض فينبغي صيانته والحفاظ عليه من أجل توازن النظام الإيكولوجي الذي يعتبر في حد ذاته سر استمرارية الحياة. وعندما نتحدث عن التلوث المائي من المنظور العلمي فإننا نقصد إحداث خلل وتلف في نوعية المياه ونظامها الإيكولوجي بحيث تصبح المياه غير صالحة لاستخداماتها الأساسية وغير قادرة على احتواء الجسيمات والكائنات الدقيقة والفضلات المختلفة في نظامها الإيكولوجي. وبالتالي يبدأ اتزان هذا النظام بالاختلال حتى يصل إلى الحد الإيكولوجي الحرج والذي تبدأ معه الآثار الضارة بالظهور على البيئة. ولقد اصبح التلوث البحري ظاهرة أو مشكلة كثيرة الحدوث في العالم نتيجة للنشاط البشري المتزايد وحاجة التنمية الاقتصادية المتزايدة للمواد الخام الأساسية والتي تتم عادة نقلها عبر المحيط المائي كما أن معظم الصناعات القائمة في الوقت الحاضر تطل على سواحل بحار أو محيطات. ويعتبر النفط الملوث الأساسي على البيئة البحرية نتيجة لعمليات التنقيب واستخراج النفط والغاز الطبيعي في المناطق البحرية أو المحاذية لها، كما أن حوادث ناقلات النفط العملاقة قد تؤدي إلى تلوث الغلاف المائي بالإضافة إلى ما يسمى

---

(١) موسوعة إنكارتا ٢٠٠٣م، موضوع التلوث.

بمياه التوازن والتي تقوم ناقلات النفط بضخ مياه البحر في صهاريجها لكي تقوم هذه المياه بعملية توازن الناقلة حتى تأتي إلى مصدر شحن النفط فتقوم بتفريغ هذه المياه الملوثة في البحر مما يؤدي إلى تلوثها بمواد هيدروكربونية أو كيميائية أو حتى مشعة ويكون لهذا النوع من التلوث آثار بيئية ضارة وقاتلة لمكونات النظام الإيكولوجي حيث أنها قد تقضي على الكائنات النباتية والحيوانية وتؤثر بشكل واضح على السلسلة الغذائية كما أن هذه الملوثات خصوصا العضوية منها تعمل على استهلاك جزء كبير من الأكسجين الذائب في الماء كما ان البقع الزيتية الطافية على سطح الماء تعيق دخول الأكسجين وأشعة الشمس والتي تعتبر ضرورية لعمليات التمثيل الضوئي[1].

يزداد الطّلب على الماء العذبِ بشكل مستمر بسبب استمرار النمو السكانيِ العالميِ بشكل مضطرد، يَنْمو. منذ عام ١٩٤٠ ولغاية العام ١٩٩٠ ازداد السحب للماء العذب من الأنهارِ، البحيرات، العيون، الآبار وخزانات الماء، ومصادر أخرى حوالي أربعة أضعاف. كمثال بسيط على الاستهلاك المتزايد للماء خصوصاً في الدول المتطورة صناعياً، استهلكَ الماءِ في الولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٩٥م على التوزيع التالي:



السموم الصناعية تختلط بالمياه العذبة لتحولها إلى شراب قاتل لكل أنواع الحياة

١. ٣٩ بالمائة استعملَ للرّي.
٢. ٣٩ بالمائة قَدْ استعملَ لتوليد الطاقة الكهربائيةِ.
٣. ١٢ بالمائة قَدْ استعملَ للمنافعِ الأخرى.
٤. ٧ بالمائة استعملتْ في الصّناعةِ والتّعدينَ.

---

(١) موقع الخط الأخضر على شبكة الإنترنت/بحوث وتقارير..(www.greenline.com).

٥. والبقية قَدْ استعملتْ للمواشي الزّراعيةِ والأغراض التّجاريةِ.

وكان جراء استخدام الماء في الصناعات المختلفة تولد مياه تصريف ومجاري تكثر فيها الدهون والزيوت والمركبات الكيميائية السامة، وهذه بدورها تصرف إلى مياه الأنهار والبحار. مياه المجاري، ومياه التصريف الصناعي، والمواد كيمياوية الزراعية مثل المخصّبات ومبيدات الحشرات هي الأسبابُ الرّئيسيةُ لتلوثِ الماءِ.كما تبين ذلك وكالة حمايةِ البيئةِ الأمريكية (إي بي أي (EPA))، والتي تُخبرُ بأن حوالي ٣٧ بالمائة من بحيراتِ البلدِ والمصبّاتِ، و٣٦ بالمائة من أنهاره، ملوّثةُ جداً وغير صالحة للاستعمالاتِ الأساسيةِ مثل صيد سمكِ أو السباحة خلال كل أو جزءِ من السّنةِ. وعموماً في البلدان المتطورة صناعياً، أكثر من ٩٥ بالمائة من مياه المجاري الحضريةِ تُفرغُ من غير مُعالجة في الأنهارِ والخلجان، مما يَخْلقُ خطرَ صحي رئيسي داهم على الإنسان والبيئة.

تعتبر مياه السيح (Water runoff) من المصادر غير النقطية للتّلوثِ، إذ تحْملُ معها مواد كيمياويةَ خْصبة مثل الفوسفات والنترات من الحقول الزّراعيةِ الواسعة لتصب في البحيراتِ، الجداول، الينابيع، والأنهار. وهذه المياه المليئة بالفوسفاتِ والنتراتُ من مياه المجاري تُسرعَ في نمو الطّحالبِ الشبيهة بالنبات (plantlike) عندئذ يصبح الماءِ الممتلئ بهذ الطحالب معرض للفَسادِ بسببها، إذ أنها تعمل على استنفاذ الأوكسجينَ الموجود فيه بشدة، وهذه العمليةِ تدعى eutrophication ، ويُمكنُ أَنْ تتسبّبَ بموت السّمكِ والحياةِ المائيةِ الأخرى.

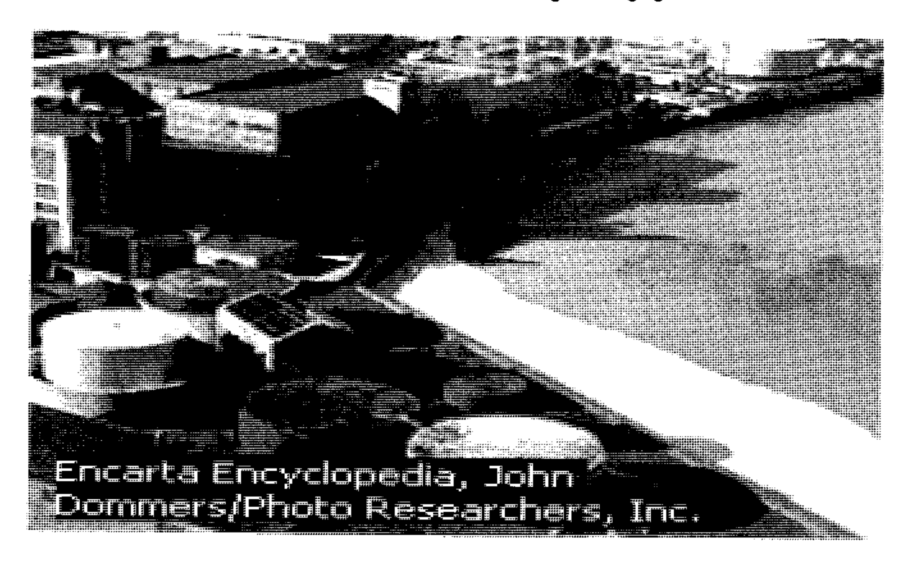
مياه السَيح الزراعي يُحتملُ أَنْ تكون مسؤولة عن نمو شكل سامٍّ من الطّحالبِ يدَعى بفيستريا بيسيسيدا (Pfiesteria piscicida) لأنها تحملَ فائضَ من مركبات المبيدات السامة الفتاكة، وهذا النوع من الطحالب يكَون مسؤولاً عن قَتْل كميات كبيرةِ من السّمكِ في داخل مياه البحار والخلجان والأنهار، تماماً كما حصل في خَليجِ ديلوار الذي يصب في خليجِ المكسيك في أواخر التسعينيات. مياه السيح الزراعي تَحْملُ فضلاً عن مركبات المبيدات الحشريةَ السامّةَ مياه التبذيرَ الحضريَ والصناعيَ لتصب في البحيراتِ والينابيعِ فتلوثها.

التّآكل الحاصل في المنشآت بسبب التلوث والذي ينزل للتربة بسبب حمله مع الرّيح والمطر، يُساهمُ أيضا في تلوث المياه والتربة، إذ يحمل هذا الراسب الرفيع من بقايا التآكل بما فيه من عناصر ومركبات قاتلة مع الطمي والطين المغسول بفعل المطر من سفوح التلال المثقلةِ، الحقولَ المحروثة، أو مواقع الإنشاءِ والبنايات، ليدخل مع المياه الجارية التي تصب في الجداول والأنهار والبحار.. وهذا النوع يُمكنُ أَنْ يُعرقلَ المجاري المائية ويقتل النباتاتَ المائيةَ، وحتى كميات صغيرة من الغرين الحامل لبقايا التآكل يُمكنُه أَنْ يُزيلَ فصيلة سمكَ مرغوبةَ. كمثال، عندما يزال غطاءَ النّبتَةِ الواقي من سفوح التلال، ويأتي المطر الذي يَغْسلُ التربة والغرين بما تحمله ليصب في الينابيعِ، فإن ذلك يؤدي لإزالة الطبقة

الحصوية المهمة لوضع البَيْضِ عند سمك التّروتِ أو السّلمونِ.



مياه رقراقة تلوثت بفعل حضارة البشر الحديثة



فضلات الصناعة ترمى في البحار والأنهار لتقتل الحياة البحرية والمائية التي تشكل رزقاً للعباد

تعتبر المحيطات والبحار مصدر حيوي غني بالمصادر الطبيعية للعيش (ecosystems)، ومن أهم الثروات فيه الثروة السمكية البحرية التي تعتبر مصدرُ غذائي أساسيُ غني بالبروتين، خصوصاً للناس في البلدان النامية. ولكن التلوث المتزايد بشكل مخيف في الخلجان السّاحليةِ، المصبّاتِ، والمساحات المائية كالبحيرات والمستنقعات يُهدّدُ بضائعَ السمكَ التي تستنفذ أصلاً بسبب حملات الصيد المتزايدة بسبب زيادة الطلب، فمثلاً

في العام ١٩٨٩، سُكِبَ حوالي ٢٦٠,٠٠٠ برميلِ من النّفطِ من ناقلة النّفطِ إكسون فالديز (Exxon Valdez) في الأميرِ وليام سوند الاسكا (Alaska's Prince William)، وهناك تقارير عن ٨,٥٣٩ دلقةُ في وحول المياه الإقليمية الأمريكية تَتضمّنُ ٤,٤ بليون لترَ (١,٢ بليون غالون) من النّفطِ في عام ١٩٩٩ لوحده خصوصاً في مناطق بحرية غنية بالسمك[١].

١- ٣- التلوث الأرضي أو تلوث التربة:

وهو التلوث الذي يصيب الغلاف الصخري والقشرة العلوية للكرة الأرضية والذي يعتبر الحلقة الأولى والأساسية من حلقات النظام الإيكولوجي وتعتبر أساس الحياة وسر ديمومتها ولا شك ان الزيادة السكانية الهائلة التي حدثت في السنوات القليلة الماضية أدت إلى ضغط شديد على العناصر البيئية في هذا الجزء من النظام الإيكولوجي واستنزفت عناصر بيئية كثيرة نتيجة لعدم مقدرة الإنسان على صيانتها وحمايتها من التدهور فسوء استخدام الأراضي الزراعية يؤدي إلى انخفاض إنتاجيتها وتحويلها من عنصر منتج إلى عنصر غير منتج قدرته البيولوجية قد تصل إلى الصفر. ونجد أن سوء استغلال الإنسان للتكنولوجيا قد أدى إلى ظهور التلوث الأرضي حيث ان زيادة استخدام الأسمدة النيتروجينية لتعويض التربة عن فقدان خصوبتها والمبيدات الحشرية لحماية المنتجات الزراعية من الآفات أدت إلى تلوث التربة بالمواد الكيماوية وتدهور مقدرتها البيولوجية كما ان زيادة النشاط الصناعي والتعديني أدى إلى زيادة الملوثات والنفايات الصلبة سواء كانت كيميائية أو مشعة وتقوم بعض الحكومات بإلقاء هذه النفايات على الأرض أو دفنها في باطن الأرض وفي كلتا الحالتين يكون التأثير السلبي واضح وتؤثر على الإنسان والحيوان والنبات على المدى الطويل[٢].

التربة هي خليطُ من المعادنِ والأملاح والمواد العضوية النباتية والمواد الحيوانيةِ التي تشَكّلت خلال عمليات طويلة تمتدَ لآلاف من السَّنَواتِ. وهي أساسية لأي عملية زراعيةِ. ويعتبر تلوث هذه التربةِ تدمير للعمليات الزراعية التي تعتمد عليها الحياة البرية بشكل عام، ويحصل التلوث نتيجة للعدة أسباب منها المركبات الكيمياويةِ السّامّةِ، الأملاح، أمراض الباثوجين (pathogens) وهي كائنات حية تسبب مرض للنبات، أو المواد ذي النشاطات الإشعائية التي يُمكنُ أَنْ تُؤثّرَ على النّبتةِ وحياةِ الحيوان.

---

(١) موسوعة إنكارتا ٢٠٠٣م، موضوع التلوث.

(٢) موقع الخط الأخضر على شبكة الإنترنت/بحوث وتقارير..(www.greenline.com).



طرق إدارةِ التربةِ التي استخدمت في وقتنا الراهن غير صحّيةٍ لها، فلقَدْ عملت على تدمير نوعية التربة المهيئة عبر آلاف السنين، فسببت بجدية بتلوثَ تربةَ، وحَسّنتْ تآكل المحاصيل جراء مُعَامَلَة التّربةِ بما هو دخيل عليها من غير مراعاة التناغم الحيوي بينها وبين المحيط. وهكذا ساهمت المخصّباتِ الكيميائيةِ، المبيدات الحشرية، ومبيد الفطريات بتدمير العملياتِ الطّبيعيةِ التي تَحْدثُ ضمن التّربة لتُحطّم الكائنات الحية المفيدة مثل الجراثيم، الفطريات، والكائنات المجهرية الأخرى على سبيل المثال، مزارعوا الشليكِ في كاليفورنيا يُدخّنونَ التّربة ببروميدِ الميثيلِ لغرض قتل الكائنات الحية التي لَرُبَما تؤذي نباتات الشليكَ الصغيرةَ، لكن هذه العَمليةِ تَقْتلُ حتى المفيد من الكائنات المجهرية (microorganisms) وبشكل عشوائي، وهكذا تَتْركُ التّربة خامة خالية من المواد المعقّمة الطبيعية وتبعاً لذلك يتم الاعتماد على المخصبات التي تَدْعمَ نمو نبتةَ، لكنها بالمقابل تؤثر سلباً على البيئة الحيوية فضلاً عن أن المواد الكيميائية السامة تحمل مع مياه السيح لتصب في البحيراتِ والينابيعِ كما بينا آنفاً..

كذلك فإن المُمارساتُ الخاطئة وغير اللائقةُ للريُ في المساحاتِ المزروعة من التّربةِ والمُصَرِّفةِ بشكل فقير لَرُبَما تسهم في زيادة تركيز الملحِ الذي يمَنعَ نمو نبتةَ بشكل سليم بل ويسهم في قتلها أو إضعافها. فالبلدان الغزيرة المياه والتي ازدهرت فيها حضارات قديمة قبل أكثر من ٢٠٠٠سنة قبل الميلاد مثل حضارة سومر القديمة في وادي الرافدين أو ما يعرف ببلاد ما بين النهرين اعتمدَ على ازدِهار زراعةِ.خلال الـ١٥٠٠ سنة قبل الميلاد، لكن أسلوب الري الخاطئ راكم الأملاح في التربة مما جعل هذه الأراضي الخصبة والمدن المزدهرة تنهار بشكل كبير بسبب فشل المحصول الناجم عن هذا التراكم العالي للملوحةِ في التربةِ.. نفس مشكلة تلوثِ التّربةِ تَجدها اليوم فيَ واديِ إندوس في باكستان، وادي النيلِ في مصر،

والوادي الإمبراطوري في كاليفورنيا[١].

قد ساهم الإنسان في تلوث محيطه منذ القدم ولم يهتم بهذه المشكلة في تلك الآونة وذلك بسبب التعداد السكاني البسيط، ولكن مع زيادة تعداد السكان وتناقص إنتاجية الأرض بسبب تلوث التربة مما ساهم في تدني مستوى المعيشة.

ومن أهم مصادر تلوث التربة الصناعية، الزراعية وغيرها نذكر منها: الطرق والمطارات، نواتج المجازر ومصانع الألبان، مصانع الأسبيستوس، مصانع الاسمنت، المصانع الكيميائية والمستشفيات، الأعمال الهندسية، مصانع الزجاج، مصانع الألياف الزجاجية، مصانع المعادن، مصانع تكرير الزيوت النفطية، معامل التصوير، محطات الكهرباء، المطابع، مصانع الورق، محطات الوقود والورش، مصانع النسيج، مخلفات حفر آبار النفط، الأسمدة الكيميائية والمبيدات، الري بمياه رديئة، مياه الصرف الصحي والقمامة.

ومن أهم المركبات الملوثة :

١. المعادن السامة للنبات : الرصاص والكادميوم والزنك والزئبق والزرنيخ.
٢. الملوثات العضوية : الزيوت والمذيبات والأسفلت والمركبات الفينولية.
٣. الكبريتات والأحماض .
٤. غازات سامة : الميثان وثاني أكسيد الكربون وكبريتيد الهيدروجين.
٥. مواد مسرطنة: الأسبيستوس وبعض المركبات العضوية والعناصر الثقيلة.



المبيدات وما تفعله من تلوث للتربة والمياه.

---

(١) موسوعة إنكارتا ٢٠٠٣م، موضوع التلوث.

ومن أهم أسباب تلوث التربة :

١. التسرب من الخزانات والأنابيب مثل أنابيب النفط ومنتجاته.

٢. تخزين ونقل المواد الخام والنفايات.

٣. انبعاث الملوثات من أماكن تجميعها إلى البيئة المحيطة بها.

٤. انتقال المواد الملوثة مع مياه السيول أو المياه الجوفية.

٥. انتقال الغازات الخطرة من المناطق المجاورة.

أما الأضرار الناجمة عن التربة الملوثة ما يلي:

١. التأثيرات الصحية وذلك من خلال ملامسة التربة الملوثة للجلد أو ابتلاع التربة الملوثة أو شرب المياه التي قد يكون تسربت إليها الملوثات من التربة أو استنشاق الغازات السامة والغبار الذي يحتوي على مواد ضارة أو تناول المنتجات الزراعية من المناطق الملوثة.

٢. التأثيرات البيئية : قد تسبب الملوثات في تسمم النباتات والحيوانات والنظام البيئي ككل.

التأثيرات الاقتصادية : من أهم نتائج الأراضي الملوثة فقدان قيمتها وقد تتوقف عن الإنتاج الزراعي[(١)].



المخلفات الصناعية وما تؤدي من تلوث التربة

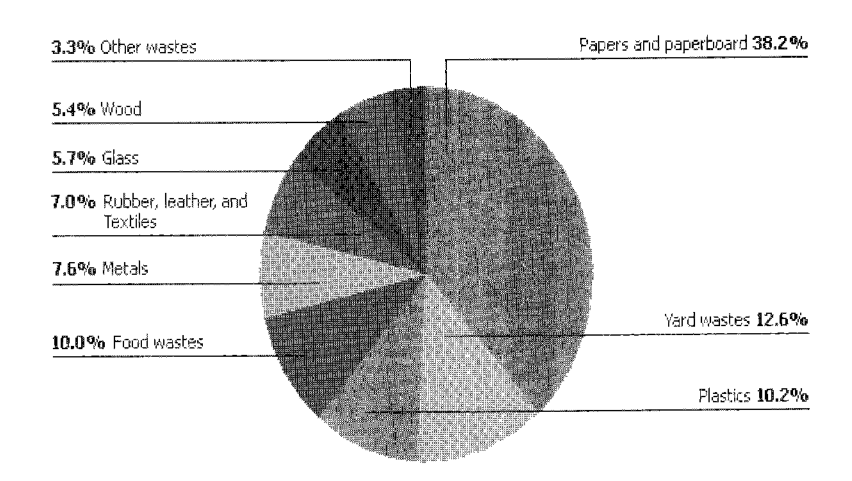
١-٤- القمامة وأثرها الخطير

التبذير الصلب أو الفضلات الصلبة هو موادُ صلبةٌ غير مرغوبُ مثل القمامة أو الزبالةُ، ومنها الفضلات الصناعية الورقية، المطاطية والبلاستيكية، ومواد صناعية أخرى

(١) موقع الخط الأخضر على شبكة الإنترنت/بحوث وتقارير..(www.greenline.com).

مثل المعادن، الحطب، الزجاج وغيرها. بلايين من أطنان التّبذيرِ الصّلبِ يرْمى سنوياً، ففي الولايات المتحدة منتجات وحدها ترمي حوالي ٢٠٠ مليون طنّ متري من الفضلات الصّلبة كل سنةٍ.علاوة على ذلك، فإن تبذير أو رمي الفضلات الصلبة في البلدان المتُطوَّرةِ تَحتوي نسبة مئوية عالية من الموادِ الصّناعيةِ التي تأخذ زمناً أطول كي تَتفسّخَ فتَنبعث منها مواد كيميائية بروائح نتنة تعمل على تلوث خطير في البيئة بشكل عام. أما تبذير أو فضلات المنازل أو قمامة المنازل فإن تعفنها يكون أسرع بسبب أن جلها يحوي فضلات طعام، وهي أيضاً تسهم في تلوث بيئي سريع وخطير على الصحة، إذ أن أكثر النفايات لا تتلف بسهولة لذلك تتكدس على شكل مقالب ضخمة مما يزيد هذا التلوث.

المناطق والمساحات التي تدفن فيها القمامة في التربة تسمى مناطق الدفن (landfills)، وتعتبر من أرخص طرق التصريف والأكثر شيوعاً للقمامة في كل أنحاء العالم. ولكن هذه المساحات والمناطق سرعان ما تمتلئ لتشكل مصدر كبير لتلوّث الهواء، التربة، والماء. هناك طريقة الحرق لهذه القمامة، أو عمل محرق خاص لها بعيداً عن مناطق السكن، لكن هذه الطريقة رغم أنها تُخفّضُ حجمَ القمامة وتكدسها المنفر، ولكنها تخلف نتائج حرق كيميائية وفضلات رماد كثيفٍ بعضها يُصبحُ مفسد للهواء بل ومسمم له خصوصاً إذا احتوت القمامة على تركيز عالي وخطر من الموادِ الخطرةِ مثل المعادن الثقيلةِ والمركّباتِ السامّةِ.



شكل بياني يوضح نسب مئوية لأنواع الفضلات الصلبة الصناعية والمنزلية

هناك طرق حديثة للتعامل مع القمامة، وهي تعتمد على استعمال عملياتَ بايولوجيةَ طبيعيةَ تُسرّع من التفسخ العضويِ للقمامة، وتعتبر استراتيجيةُ فعّالةُ للتّعَامُلِ بالزّبالةِ

العضوية، كما أنها تُنتجُ مواد يمكن استَعمالها كمخصّبِ طبيعيٍ أو سماد عضوي يفيد النبات ولا يخلف تلوث للتربة.

هناك أيضاً عمليات التَكْرير، الاَنتزاعُ وإعادة الاستعمال ثانية لبعض مواد الفضلات والقمامة في صناعات أو استخدامات عديدة أخرى، وهذه العمليات أَصْبَحَت جزءَ مهمَ من استراتيجياتِ معالجة التّبذير الصّلبةِ في البلدانِ المتطوَّرةِ هذا فضلاً عن أن هذه العمليات يُمكنُ أَنْ تُساعدَ على خفضَ التلوث الناتج منَ التبذيرَ الصلبَ. لكن حل المشكلة بشكل جذري لمنع التلوث الحاصل جراء هذا النوع من الفضلات قد يتطلب تكاليف عالية جداً تثقل كاهل الدول.



أكداس القمامة وأثرها التلويثي الخطير على البيئة

١-٥- التلوث جراء الفضلات الخطرة

الفضلات أو التبذير الخطر هو مواد سائلةُ، صلبة، أو حتى غازية، وقد تكون تلكِ المواد مُميتة أو ضارّة للناس أو البيئة لدرجة خطيرة. هذه المواد تكون غير متحللة (nondegradable) في الطّبيعةِ.مثل المواد الكيمياوية السامة أو الاحتراقية أو المواد الإشعائية النشاط، يتضمن ذلك التّبذير الصّناعي من المواد الكيميائيةِ أو المفاعلاتِ النّوويةِ، والتبذير الزراعي مثل مبيدات الحشرات والمخصّبات، التبذير الطبي، وعائلة تبذير خطر مثل الأطليةِ السامّةِ والمحاليل والأصباغ. حوالي ٤٠٠ مليون طن متري من الزبالة الخطرة ترمى في البيئة كل عام، الولايات المتحدة وحدها تنتج حوالي ٢٥٠ مليون طن متري، ٧٠ بالمائة منه من الصّناعةِ الكيميائيةِ.

استعمال هذه المواد، خزنها، نقلها، أو حتى التعرض البسيط لها يترتب عليه

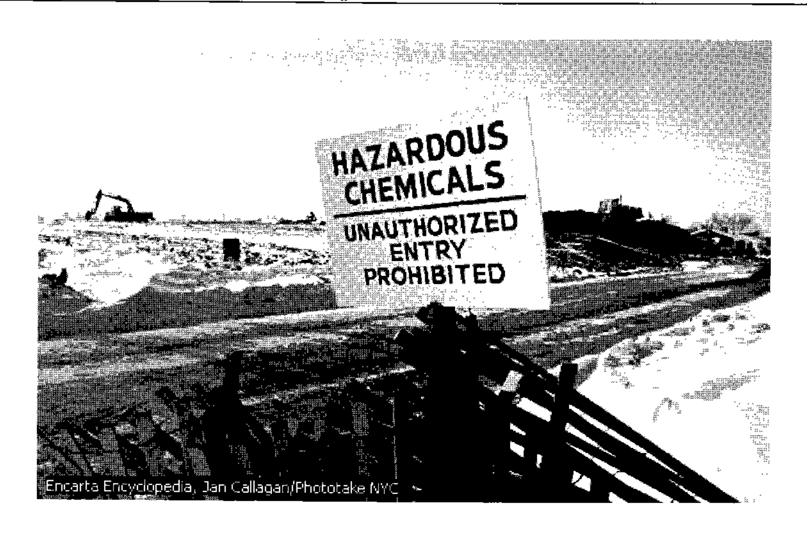
التعرض لمشاكل بيئيةَ جدّيةَ وأخطارَ صحيةٍ يُمكنُ أَنْ تصل لحد التسبّب بأمراض خطيرة كالسرطان، وتشوهات وإجهاضات الولادة، واضطرابات وأمراض الجهاز العصبي، بل وحتى الموت. بينما الإطلاقات الواسعة النطاق لهذه الموادِ الخطرةِ لَرُبَما يتسبّبُ بآلاف الموتى وتُلوّثُ الهواء، الماء، والتربة لسنوات عدّة، وحادثة المفاعل النّووي الأسوأِ قُرْب تشيرنوبيل في أوكرانيا عام ١٩٨٦م والتي قَتلتْ على الأقل ٣١ إنسان، وإجبار أكثر من ٢٠٠,٠٠٠ على إخلاء مناطقهم وتدمير البيئة النباتية والحيوانية لدائرة يمتد قطرها عشرات الأميال امتدت لمساحات بعيدة وصلت إلى النرويج والمملكة المتحدة خير دليل على خطورة هذه الفضلات المهلكة.. ويعتبر التّبذير الأكثر خطورة الذي حصل في خليجِ ميناماتا باليابان في ستينيات وسبعينيات القرن العشرين الميلادي دليل آخر على خطورة هذا النوع المميت من التلوث، فلقَدْ رُمِيت كميات كبيرة من التبذيرِ الصّلبِ لتدفن وترمى في البحيراتِ، والأنهار، والمحيطات لتشكل كارثة بيئية حقيقية برية وبحرية.

ورغم وضع تعليمات وقوانين صارمة تُحدُّ من خطورة رمي هذه النفايات القاتلة إلا أنها لا تزال تشكل العقبة الأكبر للتلوث على أرضنا، فضلاً عن التكلفة العالية جداً لمعاجتها والتي تتطلب ميزانيات مرعبة تثقل كاهل الدول، إذ أن عملية التطهيرُ لهذا النوع من التلوث يكون مكلفاً جداً وبطيئاً جداً، وقد تصل الكلفة لبلايين الدّولاراتِ مع تقَدُّم بطيء جداً، ففي الولايات المتحدة مثلاً خمنت تكلفة تطهير البلاد من التبذيرُ الخطرُ فيها بحوالي ١٨٧ بليون دولار أمريكي تتم في أكثر من ٣٠ سنة.

التبذير الأخطر من كل ذلك والذي لا يمكن السيطرة عليه بسبب سياسات الدول الكبرى التي تعتمد على تجارة الحروب هو الخطر القادم من التّبذيرُ الإشعائي الناشط من القوةِ النّوويةِ وصناعاتِ الأسلحةِ وطريقة خزن القديم منها خصوصاً النووية والنيوترونية والهيدروجينية وغيرها.والتي أخذت مديات وميزانيات وتكاليف لو خصصت لتطوير الدول النامية لما بقي إنسان على وجه البسيطة يعاني من فقر أو عازة [١].

---

(١) موسوعة إنكارتا ٢٠٠٣م، موضوع التلوث، بتصرف.



دمار البيئة المتعمد من قبل تجار الصناعات النووية والكيميائية الحربية والسلمية

١-٦- التلوث الإشعاعي (التلوث الكهرومغناطيسي)

بسبب ما حصل من تطور علمي وتقني في مجالات شتى أصبح الإنسان يعيش في بحر متلاطم الأمواج من الموجات والإشعاعات المختلفة التي تتداخل مجالاتها مع جسمه وبيئته لتشكل تهديداً حقيقياً لطالما أغفل الاهتمام به وبخطورته لأسباب تخص احتكار الصناعيين وخوفهم من نفور الناس عن صناعاتهم المتطورة من وجهة النظر المحلية والإقليمية، ولأسباب قد تكون سياسية واقتصادية من وجهة النظر العالمية أو القارية.

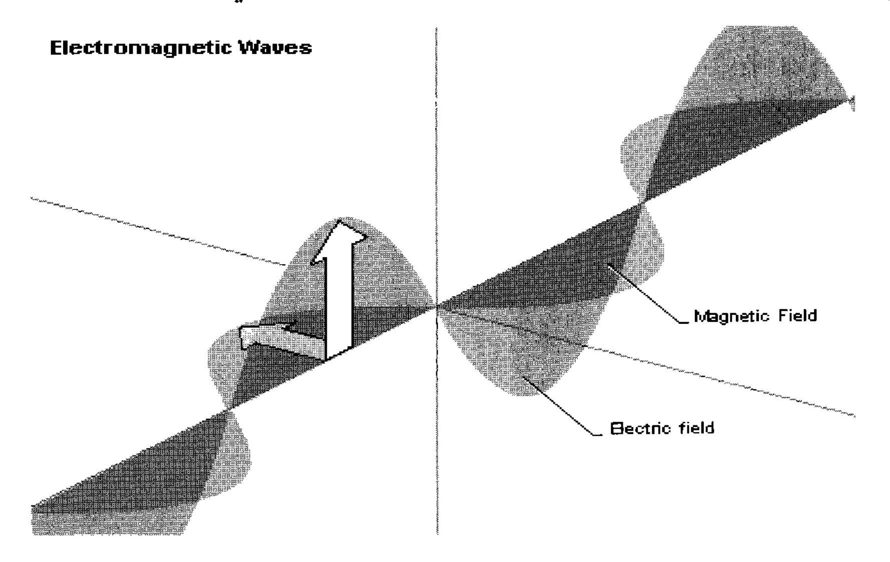
يتألف المجال الكهرومغناطيسي من تعامد المجالين الكهربائي والمغناطيسي، وفي عصرنا الراهن أصبح هذا المجال أساسياً في كل تقنياتنا الحاضرة بالإضافة إلى تمكن البشر من معرفة مكنونات هذا المجال وفوائده ومضاره. هذا فضلاً عن أن للأرض مجالاً كهرومغناطيسياً يحيط بها.بسبب جوفها الحديدي ولأسباب أخرى يتولد المجال المغناطيسي عن طريق التيارات المارة في الأسلاك ويتناسب طردياً مع التيار وعكسياً مع البعد عن الأسلاك، ولما كانت الأرض غير مغناطيسية في الأغلب فإن كلا من الهواء والأرض يمكن عدّهما متجانسين من وجهة النظر المغناطيسية (وهذا لا يصدق على المجال الكهربائي ذلك لأن الأرض لها موصلية (non-zero) ولأن ثابت العزل النسبي للأرض يختلف عن ثابت العازل النسبي للهواء، وتستخدم طريقة الطيف لأخذ موصلية الأرض بنظر الاعتبار). إن خطوط حقل كثافة الدفق المغناطيسي تشكل دوائر متحدة المركز حول موصل طويل مستقيم يحمل تياراً، وكذلك فإن المجال المغناطيسي عند مستوى سطح الأرض تحت خط فولتية فائقة نموذجي فوق الرأس يبلغ أقل من كاوس واحد.

أما المجال الكهربائي فيرجع حصوله الرئيسي والتي تولده في خطوط نقل القدرة إلى

فرق الجهد بين الأسلاك نفسها وبين كل سلك وبين الأرض والأبراج المعدنية والأجسام المعدنية القريبة مثل سكك الحديد. ويتصف المجال الكهربائي بممانعة عالية وذلك لأن تأثيره يرجع إلى تقارن المواسعة مع الأجسام المنغمسة فيه(١).

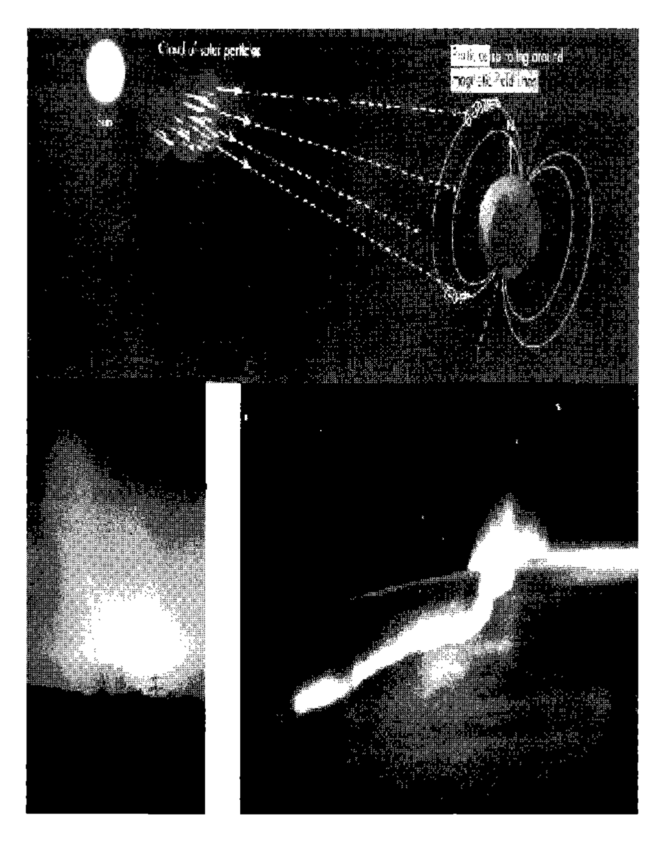
أما مصادره فهي المجالات المغناطيسية للتيار المستمر والتي هي إما من صنع البشر أو في المجالات الكهرومغناطيسية الأرضية ضمن جو الأرض وخارجه، فالأرض تمتلك مجال مغناطيسي حوالي ٠,٢٥ كاوس قرب خط الاستواء، و٠,٦ كاوس قرب القطب الشمالي، و٠,٧ كاوس قرب القطب الجنوبي، ويعتقد أن المجال المغناطيسي للأرض سببه الدوران غير المنتظم والتصاعد الحلزوني لباطن الأرض المكون من النيكل والحديد الذائب. وقد تمت دراسة تأثير التقلبات للمجال المغناطيسي للأرض على فسيولوجية البشر وحياتهم عبر دراسات وبحوث عديدة لما يقرب عن الستين عاماً المنصرمة.

وللأرض مجال كهرومغناطيسي كبير فحولها ثلاثة خطوط على شكل منحنيات متحدة المركز تشبه الكعكة تسمى خطوط فإن ايلن وتتشكل حول اللب الحديدي للأرض وهي مسؤولة عن حماية الأرض من الجسيمات الذرية الكونية التي تسقط عليها.

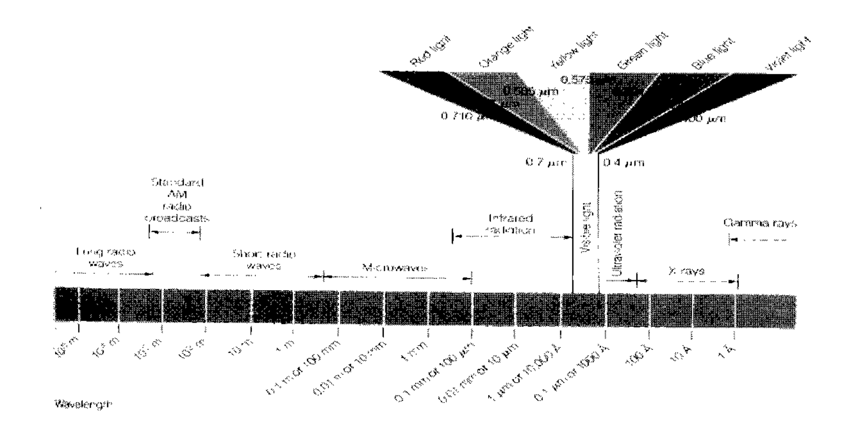


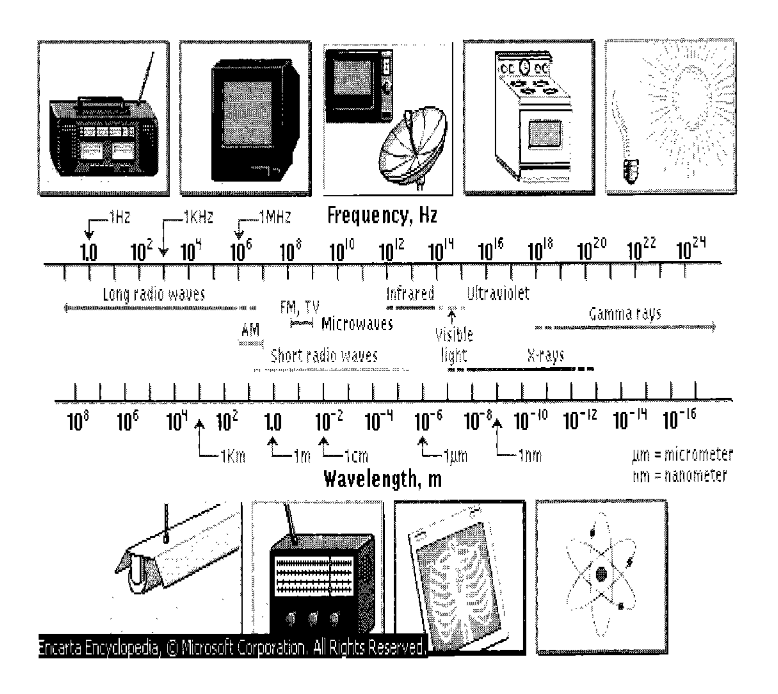
الموجات الكهرومغناطيسية التي تسير بسرعة الضوء والتي يعزى لها كل أنواع الطيف والإشعاع

(١) التلوث بالطيف الكهرومغناطيسي، تأليف جوزيف هـ. باتوكليتي، ترجمة أ. د. أنيس الراوي وشاكر نصيف العبيدي، ص١٩-٢١.

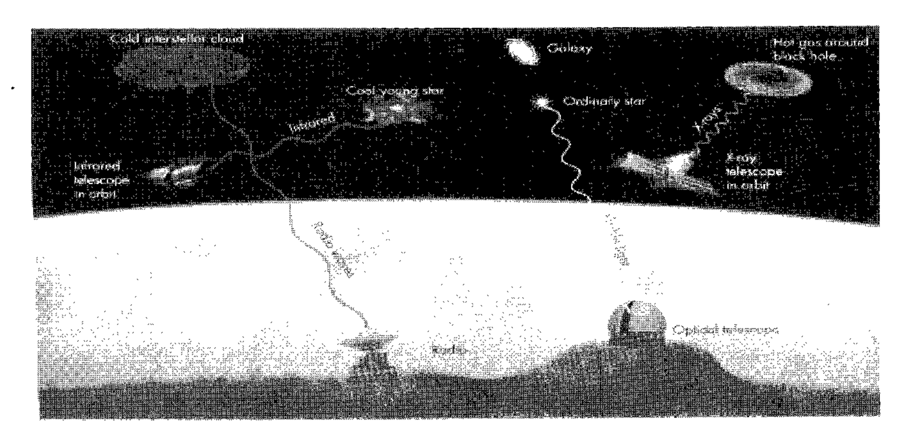


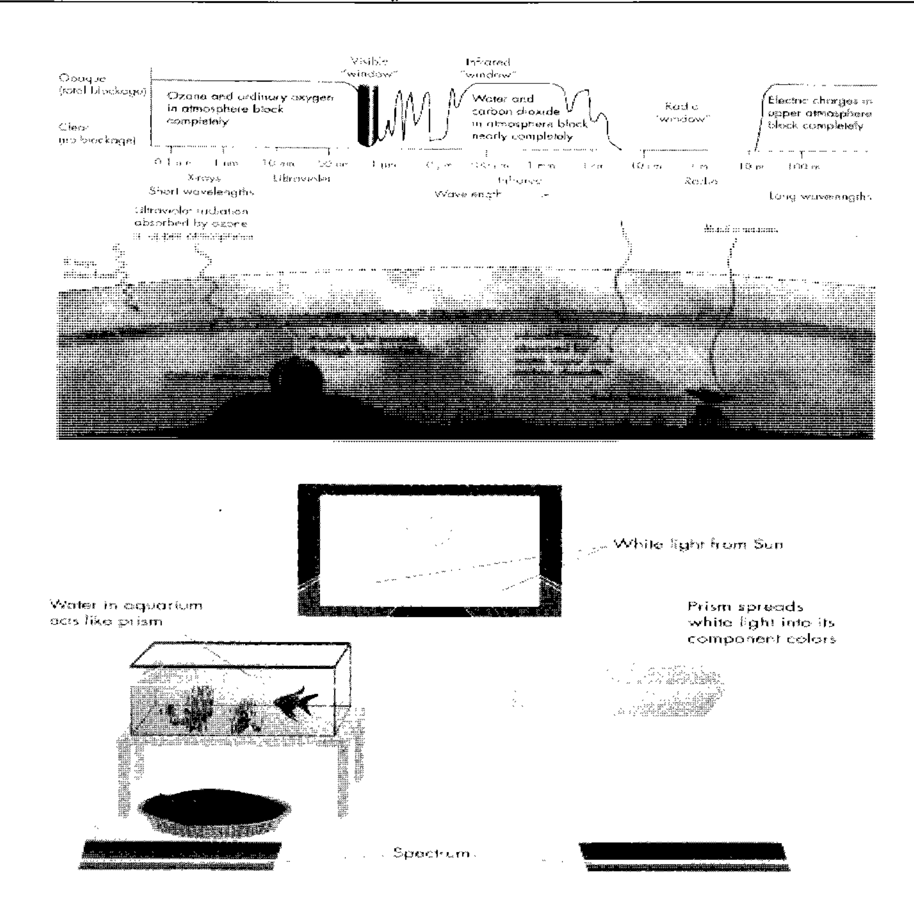
الأرض ومجالها المغناطيسي الذي ينعكس بشكل ظاهرة الأورورا عند القطبين





شكل يوضح أنواع الطيف بأطواله الموجية المختلفة والذي نحن نعيش داخله ومنه الطيف الشمسي ذي الألوان المعروفة، ويوضح الشكل بعض الاستخدامات التقنية لكل نوع من الطيف والتي أصبحت جزء من حياتنا لا يمكن الاستغناء عنه.





النشاط الإشعاعي بأنواعه المختلفة الداخلة للأرض كالأشعة الكونية وأشعة الشمس، أو الخارجة منها بفعل البشر كالراديوية والسينية والنووية،أو التي تحيط بنا بفعل تقنيات العصر.. بحر متلاطم من الأمواج والأشعات غير مرئي ولكنه مؤثر على بيئتنا، صحتنا، حياتنا، تفكيرنا من حيث لا نشعر

أما التلوث الكهربائي فهو انتشار مجالات كهربائية (مستقرة ومتناوبة) ومغناطيسية غير مرغوب فيها داخل نطاق البيئة ومصدره، إما طبيعياً أو من صنع البشر، فمجال الأرض المغناطيسي والمجالات المستقرة الناجمة عن البرق والرياح والإشعاع الكهرومغناطيسي الشمسي كلها لها تأثير على الإنسان، إلا أن القلق بشأن المجالات الكهرومغناطيسية الصادرة من منظومات القوة والاتصالات وضبط المدى والعمليات الكهربائية التي هي من صنع الإنسان لم يفصح عنه إلا في العقود القليلة المتأخرة.. وهذا الضرب من التلوث يختلف عن غيره إذ أنه لا يرى ولا يحس كما هو الحال بالتلوث المائي والهوائي والصوتي، لذلك فإن معظم الناس غافلين عنه. والحالتان اللتان تشذان عن صفة الاختفاء هما التفريغ

الكهربائي والحرارة التي تولدها الترددات الإشعاعية عالية المستوى ومجالات الموجات المايكروية المستخدمة في العلاج الحراري.كذلك فإن ترددات القدرة تعتبر واحدة من مصادر التلوث الكهرومغناطيسي، وهناك التلوث الكهربائي الحراري واللاحراري[١].

ونظراً لتعدد وتنوع التقنيات الحديثة التي يستخدمها الناس في هذا الزمن، إذ أصبحت جزء لا يتجزأ من حياتهم، فلا تجد فعلاً أو نشاطاً في كل العالم إلا وكان هذا البحر المتلاطم قد دخله وغطاه، لذلك فإننا اليوم أمام بيئة متلوثة إشعاعياً بنسبة ١٠٠٪. يقول الباحث باتوكليتي في نهاية بحثه:((إننا لا نستطيع أن نتجنب أن ننغمس في المجالات عالية الشدة للتلوث الكهرومغناطيسي لأنه غير مرئي فنحن غارقون فيه وقد انعكس هذا على معدل أعمار البشر وتصرفاتهم وسلوكهم في العصر الراهن))[٢].

ولقد أثبتت البحوث الحديثة أن لهذه الإشعاعات الأثر البالغ في الأمراض الجديدة التي ظهرت وتفشي أنواع جديدة من الفايروسات إذ أنها أثرت على النظام الجيني لهذه الفايروسات والبكتريا لتغيره إلى أنماط لم يعرفها العلم من قبل حتى غدت من الخطورة بمكان بحيث أنها تشكل اليوم واحدة من أخطر المشاكل التي تهدد البشر والبيئة. ولقد بينت البحوث أيضاً ان لهذه الإشعاعات الأثر البالغ على سلوك البشر وتصرفاتهم وازدياد أمراض الجهاز العصبي بمختلف أشكالها، فضلاً عن أمراض الأجهزة الأخرى.. **ولعل ازدياد معدلات الوفيات في الشباب والانتحارات والأمراض المستعصية الجديدة والإدمان والتدخين والشذوذ والتفسخ الاجتماعي والخلقي غير ذلك من الظواهر الاجتماعية المريضة بشكل لم يسبق له مثيل يكون أحد أسبابه غير المنظورة هو غرقنا في هذا البحر المهلك، فضلاً عن ضغوط الحياة ونمط العيش الذي تتطلبه الحياة الحديثة والتي بدورها تتأثر وتؤثر بالأنواع الأخرى من التلوث التي تحدثنا عنها.**

١-٧- التلوث الصوتي

يمكن تعريف الصوت على انه تباين في الضغط للهواء أو الماء أو أي وسط آخر يمكن للأذن البشرية أن تلتقطه، ومقياس الضغط الجوي (البارومتر) هو الجهاز الشائع لقياس أي تنوع للضغط في الهواء. ومهما يكن فإن تنوع الضغوط الذي يحدث عند تغير الطقس يحدث ببطئ شديد لدرجة أن أذن الإنسان لا تلحظه ولهذا السبب لا يوصف بالصوت، ولكن إذا أحدثت تلك التغييرات في الضغوط الجوية بطريقة أسرع —على الأقل ٢٠ ضغطاً في الثانية— يمكن سماعها ومن ثم يمكن تسميتها صوتاً، وعلى كل حال فإن البارومتر لا يستجيب

(١) التلوث الكهرومغناطيسي، باتوكليتي، صفحات مختلفة، بتصرف.

(٢) نفس المصدر السابق.

بسرعة كافية ولذلك لا يصلح استعماله كمقياس للصوت[١].

جميع الأصوات تنجم عن اهتزازات تنتقل عبر المادة (غازية، سائلة، صلبة) بشكل موجات إذ يمكننا أن نشعر بهذه الذبذبات الصوتية إذا وضعنا يدنا على فمنا عندما نتكلم. فالرجفة الخفيفة التي نشعر بها في اليد ناجمة عن اهتزازات الصوت التي أحدثناها خلال الكلام. والصوت العالي ينتج عن اهتزازات قوية تولد أمواج قوية، بينما الخافت ينتج عن اهتزازات ضعيفة يولد أمواجاً ضعيفة، فعندما تسترخي الأوتار الصوتية في حنجرة الإنسان تسبب اهتزازات بطيئة وتولد أمواجاً منخفضة التردد، في حين أن الأوتار الصوتية المشدودة تسبب اهتزازات سريعة تولد أمواجاً صوتية عالية التردد.

إن أنواع الأصوات المختلفة هي نتيجة أشكال مختلفة من الموجات، فإذا تذبذب جسم تذبذباً سريعاً –أي عدة مرات في الثانية– ولّد صوتاً ذا تردد عال فنسمعه صوتاً عالي النغمة كالصرير والصفير والزعيق. والأجسام التي تتذبذب ببطئ تولّد أصواتاً منخفضة الذبذبة ونسمعها كأصوات ضعيفة النغمة كالهدير والأنين والأصوات العميقة. يمكن للأصوات أن تبلغ إلى مسافة محددة فقط، فالصوت العالي الشدة الذي يسبب أمواجاً قوية يمكن أن يصل إلى أبعد مما يبلغه الصوت الخافت أو ضعيف الجهارة، عموماً لا يمكن حتى للأمواج الصوتية القوية أن تبلغ مسافات شاسعة البعد بحيث نتمكن من سماع الصوت إذا كنا بعيدين جداً عن مصدره وذلك بسبب أن للأذن البشري نافذة سمعية محددة من جهة وأن الأمواج الصوتية تتشتت ببعد المسافة من جهة أخرى[٢].

يمكننا تمثيل حركة الأمواج الصوتية بصورة مبسطة بإلقاء حجر في بركة ماء، فهذا الحجر الذي يلقى في البركة يولّد تموجات صغيرة تنبعث منتشرة من المركز نحو الخارج مسببة اضطراباً يتناقص تدريجياً على سطح البركة وكلما ابتعدنا عن مركز الاهتزاز الذي هو موقع سقوط الحجر، ثم تختفي التموجات بكليتها تاركةً سطح البركة يعود من جديد إلى هدوئه، وكلما كان الحجر كبيراً سبب تموجات أكبر تنتشر اضطراباتها لمسافة أبعد، حتى إذا استطعنا أن نرمي بحجر يعادل حجم البركة أدى إلى اختفاء البركة بالكامل حيث أصبح مركز الاهتزاز يعادل حجم البركة.. وهكذا تنتقل الأمواج الصوتية بنفس الكيفية التي تنتشر بها التموجات على سطح البركة، فالصوت القوي كالحجر الكبير يسبب اضطراباً أكبر ينتقل لمسافة أبعد.. وكما أن الماء ضروري لنقل التموجات كوسط تنتقل به الموجة فلابد من

(١) تأثير الضوضاء العارمة على الإنسان، إشراف د. نزار الرواس، ص٢.

(٢) هناك من العلماء من يعارض فكرة انتهاء الموجات واختفائها بل يقولون أنها تتوزع على مساحة أكبر فتخف شدتها تدريجياً ولكنها لا تنتهي بل تستمر بشدة أخف، حتى تخرج من حيز النافذة البشرية للإنسان... وعلى هذا الأساس بنيت فكرة إمكانية استرجاع الأصوات المندثرة عبر الزمن.

وجود الهواء أو أية مادة أخرى صلبة، سائلة، أو غازية، كوسط لنقل موجات الصوت، فعدم وجود الوسط يعني عدم القدرة على السمع ومن العبث أن يصيح الإنسان مستغيثاً في الفضاء لأنه لو كان هناك أحد قريب منه قرباً يسمح له بإغاثته ولا يوجد هواء أو وسط ناقل بينهما فلا يمكن له أن يسمعه. فرجال الفضاء الذين يسيرون في الفضاء بسبب انعدام الجاذبية يكلمون بعضهم بعضاً بواسطة جهاز الراديو المرسل المستقبل، لأن أمواج الراديو لا تحتاج إلى هواء ينقلها، بل أن انتقالها يكون أفضل بدون هواء[1].

وفي الهواء عندما تتضاعف المسافة فإن الهبوط في منسوب الضغط يكون ٦ ديسبل (دب) لكل مضاعفة للمسافة على هذا النمط، فإذا تحركت متراً واحداً عن المصدر إلى مترين فإن منسوب ضغط الصوت سوف يهبط بمقدار (٦ دب)، وإذا تحركت ٤م يهبط (١٢ دب)، وعند الـ ٨م يهبط (١٨ دب) وهكذا، هذا إذا لم يكن هناك عائق أو مؤثر للموجة الصوتية. أما إذا وجد مثل هذا العائق أو المؤثر فإن قسم من الصوت ينعكس وقسم منه يمتص داخل جسم العائق والباقي يرسل خلاله إلينا، وهذا يعتمد على نوعية مادة المعوق وشكله الهندسي وعوامل أخرى[2].

إذن فالصوت يعتمد على شدة الهزة أو الذبذبة الصوتية والتي تعتمد بدورها على شدة الصوت كما ويعتمد على الوسط الناقل ومركز الهزة..

عموماً فإن الموجات التي تردداتها تصل إلى ٢٠٠٠٠ هرتز تسمى الموجات الصوتية والتي يستطيع الإنسان أن يسمعها وهو ما يسمى بالأصوات السمعية للإنسان، فعند دخول الصوت للأذن البشرية يحدث هذا الاهتزاز في طبلة الأذن ويؤدي حسب ميكانيكية رائعة تبارك خالقها إلى تحول الاهتزازات الصوتية إلى موجات عصبية تنتقل إلى المخ بشكل معقد ليفسر للمخ أن هذا الأمر كان صوتا وانه صوت كذا. وهناك مصطلحات علمية مهمة في علم الصوت منها سرعة الصوت، طول الموجة الصوتية، تردد الصوت، ضغط الصوت، سعة الضغط (Pressure Amplitude)، شدة الصوت (Sound Intensity)، منسوب الجهارة (Loudness Level)، مناطق التحسس السمعي والتحسس الحسي (Auditory Area)[3].

يوضح الجدول المبين أدناه وما بعده من جداول وأشكال بعض التفاصيل والمعلومات المهمة في مجال الصوت والضوضاء وآثارهما على البشر.

---

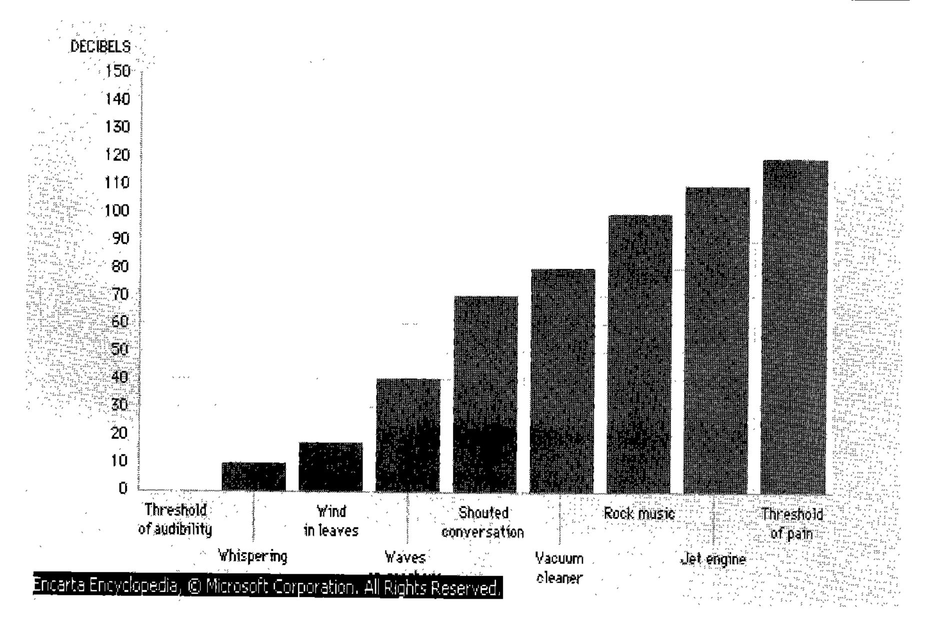
(١) سلسلة كتب ليدي بيرد، كيف يعمل التلفزيون، داود كاري، ص١٤-١٦ بتصرف.

(٢) تأثير الضوضاء العارمة على الإنسان، إشراف د. نزار الرواس، ص٦ بتصرف.

(٣) يراجع كتابنا (المنظار الهندسي للقرآن الكريم)/الباب الثالث/الفصل السادس، هندسة الاهتزازات والأصوات في القرآن الكريم)، ففيه تفاصيل دقيقة حول هذا الموضوع والسبق القرآني في علومه وتفاصيله..

جدول يبين علاقة منسوب الصوت بالديسيبل وأثر الموجة الصوتية
Noise Level Due to Various Sources (Representative values)

Source or description of noise مصدر ووصف الصوت	Noise Level, db مستوى الصوت
Threshold of pain مشرف الألم	120
Riveter ماكنة برشمة	95
Elevated train القطار المعلق	90
Busy street traffic حركة المرور الكثيفة	70
Ordinary conversation الكلام العادي	65
Quiet automobile العربات الهادئة	50
Quiet radio in home المذياع الهادئ	40
Average whisper الهمس	20
Rustle of leaves خشخشة الأشجار	10
Threshold of hearing مشرف السمع	0



شكل يوضح الجدول السابق بيانياً حيث العلاقة بين منسوب الصوت بالديسيبل وأثر الموجة الصوتية

أما الضوضاء فتعرف أنها كل صوت غير مرغوب فيه بغض النظر عن نوعيته أو مكوناته الترددية أو منسوب ضغطه الصوتي أو تأثيره على المستمعين، وهو من أهم العوامل الفيزيائية لتلوث البيئة. الكلام والموسيقى وغيرها هي فعلاً ضوضاء إن كان سمعها غير مرغوب فيه، وهذه المشكلة تتزايد مع تزايد التكنولوجيا ولها تأثيرات سلبية على الصحة والسلوك.. والضوضاء، تلوث بالغ الخطورة على البيئة والناس مثل ذلك أصوات الطائراتِ، المرور، والمكائن الصناعية، وهو يُمكنُ أَنْ يُسبّبَ خسارة صحية ونفسية كبيرة للناس في جهاز السمع، والإجهادات النفسية، وضغط الدم العالي، خسارة في النومِ، مما يؤدي للإنهاك والانهيار العصبي الذي يؤدي بدوره لتقليل معدلات الإنتاج بل وحتى فقدانه.. والضوضاء نوعين، الضوضاء النبضية (Impulsive Noise) مثل المطارق والانفجارات ويكون ضغطها عالي ومدمر للأذن، والضوضاء المستمرة (Continuos Noise) مثل الماكينات وضوضاء المدن الصناعية.. وعموماً فإن ١٤٠ دب فجائية أو ٩٠ دب لمدة ١٨ ساعة تسيء للصحة بشكل كبير[1].

تأثير الضوضاء — والتي عرفناها سابقاً— على الإنسان كبير ومدمر، لحظية، طويلة أو قصيرة. تسبب الكثير من المتاعب للإنسان وتؤدي إلى خسائر مادية وبشرية كبيرة في كل أنحاء العالم.. فتأثير الضوضاء (الخافتة — المعتدلة) والمتراوحة شدتها من (صفر — ٨٠) دب يؤدي تأثيرها سلباً على مشاعر وأعصاب السامعين مما يؤدي إلى الانهيار العصبي ويخل بسلوكية الإنسان ويمكن إيجاز تأثيرها بما يأتي:

١. تؤثر سلباً على الصحة بشكل عام.
٢. تؤثر سلباً على نقاوة السمع.
٣. تسبب القلق والاضطراب النفسي.
٤. تشتت التركيز.
٥. مقاطعة التواصل بالحديث.
٦. الأرق والاستفزاز.
٧. تأثيرات فسيولوجية أخرى.

أما تأثير الضوضاء (المعتدلة — العنيفة) والبالغة شدتها (٨٠ — ١٦٠) دب فتسبب دماراً وتلفاً للأذن الوسطى والداخلية، ففي دراسة تجريبية قام بها العالم (اسبيندلين) عام ١٩٧٦م على حيوانات عرضت إلى (١٤٠) دب أدت إلى تمزق الأذن الداخلية، وأكد العالم (فيبي) عام ١٩٥٩م على انفجار طبلة الأذن عند (١٦٠) دب حتى لو كانت قصيرة المدة مثل انفجار المدافع. بينما توصل العالمان جلوريك وهويلر عام ١٩٥٥م إلى أن متوسط الضوضاء لمدافع عادية يصل إلى (١٨٨) دب، وأكد علماء آخرون على دمار قوقعة الأذن

(١) تأثير الضوضاء العارمة على الإنسان، إشراف د. نزار الرواس، ص٩-١٠.. الموسوعة العالمية إنكارتا ٢٠٠٣م، موضوع التلوث، بتصرف.

الداخلية وتهتك غشاء الطبلة مع إحساس بالطنين والدوار عند سماع الأصوات الشديدة إضافة إلى ارتفاع ضغط الدم وزيادة نوبات النبض وعدم انضباط ضخ القلب وانقباض العضلات وزيادة حدة العرق وإفراز اللعاب والعصارة المعدية وتوقف الهضم وأمراض عديدة أخرى.

أما الضوضاء الشديدة (١٦٠ — ٢٤٠) دب كحالات انفجارات القنابل الشديدة والصواريخ التي تحول المادة الصلبة إلى غازية مباشرة خلال ثوان وتسبب ضغطاً جوياً هائلاً مع حرارة عالية نتيجة هذا التحول مسببة صوتاً مهلكاً وتنتقل إلى المحيط على شكل موجات حول مركز الانفجار، فترتفع موجة الانفجار بواحد من المليون من الثانية وتتلاشى خلال فترة واحد بالألف من الثانية مسببة موتاً بسبب التعجيل الهائل والتشظظ والانفجار الضمني بسبب موجة العصف الهائلة وموجات التخلخل التالية لها وقوة الشفط. وكل هذه الأضرار للإنسان مرتبطة بعدة عوامل منها سرعة زيادة ضغط الموجة وكثافة وارتفاع قمة الموجة والمدة الزمنية للموجة الضاغطة، وأغلب حالات الموت الحاصلة من هذا النوع هي بسبب انفجار الأعضاء الداخلية الحاوية على موائع كالرئة والمثانة والمرارة. أما بقية حالات الإصابة فتعتمد على نوع الانفجار وبعده وزمنه. وفي الإحصائيات عن الموت بالصوت المهلك ما يأتي:

٦٦٪ دمار في الدماغ. **٥١٪ تكسر في العظام.** **٤٦٪ تمزق الرئة.**
٤٥٪ تمزق الأذن. **٣٤٪ تمزق الكبد.**

جدول يوضح المناسيب الصوتية والضغوط وتأثيراتها على الإنسان

منسوب الضغط الصوتي (دب)	الضغط (كيلو باسكال)	التأثير
١٨٥	٣٠	احتمالات تمزق طبلة الأذن
١٩٥	١٠٠	احتمالية ٥٠٪ تمزق الطبلة
٢٠٠	٢٠٠ — ٣٠٠	احتمالية ضعيفة لتمزق الرئة
٢٠٧	٥٠٠	تمزق وخلل في الرئة
٢١٠	٧٠٠ — ٨٠٠	احتمالية ضعيفة للموت
٢١٥	٩٠٠ — ١٢٠٠	احتمالية ٥٠٪ للموت
٢٢٠	١٤٠٠ – ١٧٠٠	موت مؤكد جداً

وبإمكان القارئ الكريم الرجوع لكتابنا (المنظار الهندسي للقرآن الكريم) ليتبين من سبق القرآن الكريم في تأشير هذه الأنواع من القوى المدمرة[1].

إذن نحن أمام مصدر خطير آخر يؤثر على سلوك الناس وصحته، ولا تعجب أن تكون هذه التأثيرات لها الأثر البالغ على دفع الناس للجنون أو اختلال التوازن في التصرفات والسلوك ودفعهم تحت طائلة هذه الضغوط المختلفة للتنفيس عن انفسهم بطرق خادعة كالتدخين والإدمان وتعاطي الكحول والمخدرات متوهمين أنهم بذلك يهربون من واقع مرير لدنيا وردية يرسمونها في مخيلتهم، وهو تعبير لا شعوري عن رفض لنمط وواقع الحياة التي يعيشون حتى وإن كانوا من المتنعمين فيها.

٢- التلوث الفكري والخلقي:

هذا النوع الثاني من منظومة التخريب والتدمير المرتبط بل المسبب للنوع الأول لا يتسع المجال لتناوله بالتفصيل في هذا الكتاب لسعة وشمول هذا الموضوع، ولكن حسبنا ان نقول أن هذا التلوث هو الدافع الرئيسي لموضوع كتابنا وهو التدخين والمدمنات الأخرى كما تبين في البحوث الحديثة التي ذكرناها آنفاً في هذا الفصل وما أثبتته بحوث أخرى نذكرها في الفصول اللاحقة من الكتاب.

فاستخدام الإعلام المرئي والمسموع والمقروء للتأثير على نوازع الشهوة كالملذات والنفوذ والقتل والمال، أدت إلى تكون ضغط نفسي هائل يضاف للضغط الاقتصادي والأمني والاجتماعي الذي شكل مطارق وسنادين عديدة تطحن إنسان هذا العصر وتدفعه لاستخدام ما يعتقده متنفساً لما يعانيه وعلى رأس ذلك كل ما يبعده عن واقعه ومنها المسكرات والمخدرات والمدمنات ومنها موضوع كتابنا التدخين..

أصناف أخرى من التلوث البيئي

ويمكن تصنيف أنواع أخرى من التلوث تعتمد على الأنواع الرئيسية السابقة، ومنها:

أولاً: التلوث الحراري

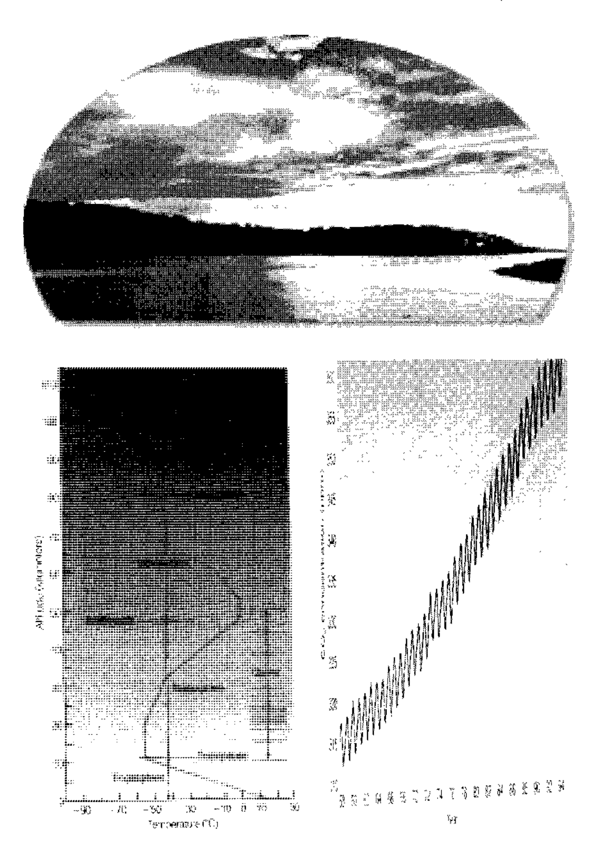
تتعرض المصادر المائية إلى تغيير مفاجئ في درجات حرارتها نتيجة قيام بعض الصناعات وبالأخص صناعات توليد الطاقة الكهربائية والصناعات النفطية بطرح المياه الساخنة إلى هذه المصادر حيث تسحب هذه الصناعات كميات كبيرة من مياه المصدر المائي لأغراض التبريد ويعود معظم هذه المياه إلى المصدر المائي بعد أن يسخن. ونظرًا لضخامة كمية المياه الساخنة المصروفة فإنها تؤدي إلى رفع درجة حرارة المصدر المائي بضع درجات مسببة بذلك خللا في التركيبة الحياتية والطبيعية للمصدر المائي، ويؤدي رفع درجة حرارة المصدر

---

(١) انظر الباب الثالث/الفصل السادس من الكتاب (هندسة الاهتزازات والأصوات في القرآن الكريم).

المائي إلى تغيير الخصائص الطبيعية والكيميائية للماء كما تؤثر درجات الحرارة المرتفعة على الأنشطة البيولوجية للأحياء المائية.

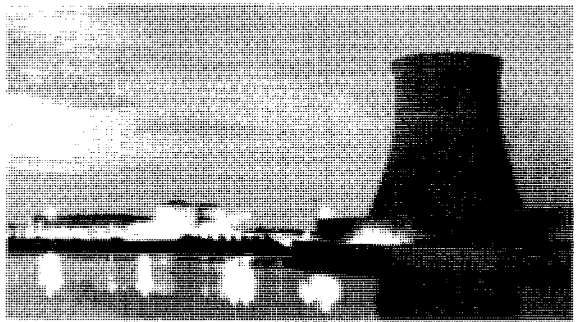
مصادر التلوث الحراري : يُعد التلوث الحراري معضلة صناعية على الرغم من أن الفضلات المدنية تسبب، هي الأخرى، تغييرًا محدودًا في درجات حرارة المياه المستقبلة لهذه الفضلات. وأهم مصادر التلوث الحراري هي صناعات الطاقة الكهربائية بنوعيها النووي والحراري، أما الصناعات الأخرى كصناعة الحديد والصلب – صناعة الورق – مصافي تكرير النفط وغيرها فهي جميعًا تعد مصدرًا ثانويًا للتلوث الحراري.



مخطط يوضح توزيع درجات الحرارة في طبقات الجو. ويوضح العملية الكيميائية للتلوث والخط البياني لزيادة ثاني أوكسيد الكاربون في الجو حتى عام ١٩٩٤.. وكذلك الخط البياني لزيادة كمية ثاني أوكسيد الكاربون CO2 والميثان CH4.

١- مصادر توليد الطاقة الكهربائية :

تنشأ هذه المحطات على مقربة من الموارد المائية وذلك لعظم كميات المياه التي تحتاجها هذه المحطات للتبريد. ويتم استخدام مياه البحر بجميع المبادلات الحرارية لغرض تكثيف البخار بالمحطات البخارية ولأغراض التبريد بالمحطات البخارية والغازية وتكتسب هذه المياه الداخلة في عملية التبريد درجة حرارة عالية عند خروجها وتصرف إلى البحر وهذا يسبب ظاهرة التلوث الحراري لمياه البحر حيث يبلغ معدل المياه المستعملة في عمليات التبريد لجميع المحطات (محطات التوليد بالجماهيرية) حوالي ٤,٨٠٠,٠٠٠ متر مكعب/يوم. غالبًا ما تكون الكفاءة الحرارية لمحطات الطاقة النووية أقل من تلك التي تستخدم الوقود الأحفوري وعليه فإن الحرارة المتبددة في مياه التبريد من هذه المحطات ستكون كبيرة ويرجع انخفاض كفاءة المحطات النووية إلى سببين رئيسيين: الكفاءة في التوليد والأمر الآخر يتعلق بمحطات الوقود الأحفوري حيث يتم طرح جزء من هذه الحرارة إلى الجو عن طريق المداخن في حين يتعذر ذلك في المحطات النووية لاعتبارات بيئية وحذرًا من التسرب الاشعاعي وبسبب هذين العاملين فإن محطة توليد الطاقة الكهربائية النووية تطرح ٥٠٪ من الطاقة الحرارية إلى الموارد المائية أكثر من نظيرتها التي تستخدم الوقود الأحفوري.



٢- الصناعات النفطية والمصافي :

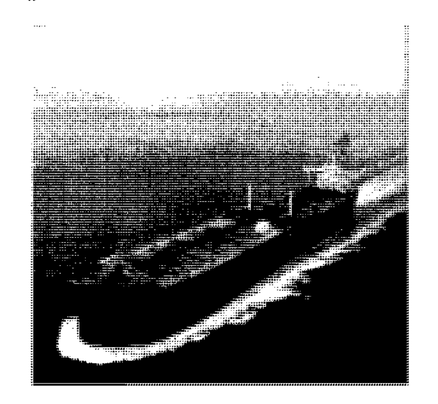
تستخدم المصافي النفطية كميات كبيرة من المياه في التبريد والعمليات الصناعية المختلفة وتطرح هذه المياه خلال دائرة مفتوحة وعلى الأخص بالنسبة للمصافي الواقعة على شواطئ البحر مثل مصفاة والتي تبلغ ١٠-٣٠ مرة من كمية النفط الخام المعالج حيث تؤدي هذه المياه إلى خفض كميات الأكسجين الذائب مما يسبب خللا في الأحياء المائية الدقيقة إضافة إلى ذلك أن المياه الراجعة إلى المصدر المائي تحتوي على زيوت وشحوم وهذا بدوره يؤدي إلى تلوث شواطئ البحر بالزيت.

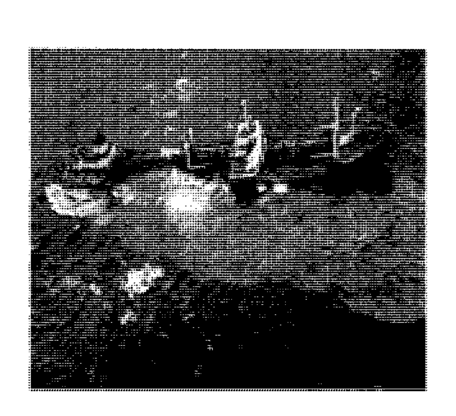
٣- صناعة الحديد والصلب :

صناعة الحديد والصلب من أكثر الصناعات استهلاكاً للطاقة وبالتالي من أكثرها

تلويثاً للبيئة ومن المعروف أنه لإنتاج طن واحد من الحديد والصلب نحتاج إلى صرف ٤٦٠ مترًا مكعبًا من الغاز و٥٩ جرامًا من الزيت واستهلاك ١٤٠٠ ك.و.س من الكهرباء وهكذا ندرك ما يمكن أن يترتب على هذا من تلوث للهواء والماء والتربة. ونظرًا للاستخدام الضروري للمياه في صناعة الحديد والصلب ينتج تلوث للمياه وإحداث ضرر على البيئة ومن أهم استخدامات المياه الصناعية التبريد بشقيه المباشر وغير المباشر فينتج عن التبريد المباشر للمنتوجات إزالة القشور من على أسطحها وتختلط المياه بالقشور وكذلك بالزيوت والشحوم المستعملة للدرافيل، فيحدث تلوث لهذه المياه وتختلط بالشوائب وتظهر مؤشرات التلوث المتمثلة في الحرارة والزيوت كذلك بعض المعادن الثقيلة وعسر الماء وغيرها من مؤثرات التلوث. وتستخدم المياه أيضًا كعامل مساعد لكبت أنواع مختلفة من عناصر التلوث الناتجة عن طريق مناولة مكورات الحديد خلال عمليات الاختزال المباشر وكبت لغازات العادم الناتجة من عمليات الاحتراق بمصانع الاختزال المباشر.

ثانياً: ناقلات البترول.. مسامير في نعش البيئة





تمتعض البيئة وهي تشاهد حوادث غرق ناقلات النفط في أحشائها المائية مثل حرابٍ مسمومةٍ تنغرس في جسدها أو كمسامير تُدَقّ في نعشها! فوحدها تتسبب في تسرب ما يصل إلى مليوني طن سنوياً من الزيت الخام إلى مياه البحار والمحيطات ، ويأتي ما حدث من تسرب كميات هائلة من النفط على مقربة من الساحل الشمالي الغربي لإسبانيا في ١٩ نوفمبر ٢٠٠٢ كحلقة مفزعة من حلقات مسلسل التسربات النفطية من الناقلات المتصدعة والغارقة.

انشطرت ناقلة النفط اليونانية "بريستيج" إلى نصفين بسبب عاصفة شديدة غرقت على أثرها في المحيط الأطلسي حاملة ٧٧ ألف طن من زيت الديزل إلى قاع المحيط ،مهددة بأضرار بالغة للحياة البرية والمصائد البحرية بعد تسرب البترول الذي تحمله الناقلة إلى السواحل الإسبانية . وقد تدفقت، وفقاً لوكالات الأنباء، آلاف الأطنان النفطية من الناقلة

بعد غرقها مما أدى إلى تلويث أكثر من ١٠٠ شاطئ ونفوق نحو ٢٥٠ طائراً من ١٨ نوعاً ، وإصابة الحياة البحرية في إسبانيا بخطر كبير، إضافة إلى منع الصيد في مساحة تتجاوز ٤٠٠ كيلو متر من السواحل.

ويهدد انتشار تسرب زيت الديزل -البالغ حتى الآن أكثر من ٢٠ بقعة ذات لون بني وشكل دائري وكثافة كبيرة يبلغ قطر كل منها ما بين متر وأربعة أمتار - بانقراض مخزون الأسماك والمحار المهم للاقتصاد المحلي في منطقة واسعة قبالة سواحل إسبانيا إذ يعتمد فيها نحو ٦٠٪ من السكان على الصيد كمصدر رئيسي لرزقهم. فقد أدى هبوب الرياح والطقس السيئ إلى إفشال جهود السلطات الإسبانية الرامية إلى منع تقدم بقعة الزيت نحو الشواطئ واليابسة بإقليم جاليسيان، ورغم الجهود الضخمة المبذولة لتنظيف الطرق والمنشآت التي غطتها طبقة كثيفة من النفط تتوقع جهات مسئولة أن تستغرق عمليات التنظيف نحو ثلاث سنوات، وأن المنطقة لن تعود إلى ما كانت عليه في السابق قبل مرور عشر سنوات على الأقل!

والجدول التالي يوضح أهم كوارث غرق الناقلات التي حدثت مع بدايات القرن الميلادي الجديد :

منطقة الغرق	وزن الحمولة	اسم ناقلة النفط	تاريخ الغرق
قرب سواحل إمارة دبي	١٣٠٠ طن	" زينب" العراقية	أبريل ٢٠٠١
قرب السواحل الكويتية	١٩٠٠ طن	"جورجيوس" البنمية	سبتمبر ٢٠٠١
قرب سواحل اليمن	٣٥٠ ألف برميل	" كول" الفرنسية	أكتوبر ٢٠٠٢

الناقلات.. ملوثة : وتعد ناقلات البترول بحوادثها المتكررة وبممارساتها الخاطئة كإلقاء النفايات والمخلفات البترولية في الماء من الملوثات الخطيرة للمياه وللبيئة عموماً. ويرى الباحث الدكتور " محجوب عمر" في دراسة له حول التلوث النفطي للمياه بإشراف "الهيئة العامة للبيئة" في ليبيا ، أنه يصعب التحكم في التلوث النفطي البحري أو منع انتشاره حيث إنه خطر عائم ومتحرك يتحكم فيه اتجاه الرياح وعوامل المد والجزر وشدة الأمواج وبذلك تصعب السيطرة عليه. ويقول الدكتور محجوب: تشكل الملوثات النفطية أخطر ملوثات السواحل والبحار والمحيطات وأوسعها انتشاراً حيث إن ٢٠٪ من النفط المنتج عالمياً يستخرج من أعماق البحار لذا فأي من الأسباب التالية يؤدي إلى التلوث المائي بالنفط :

● الحوادث البحرية والتي من أهمها ارتطام ناقلات النفط بالشعاب المرجانية أو بعضها ببعض أو غرقها.

●الحوادث التي تحدث أثناء عمليات الحفر والتنقيب في البحار والمحيطات.

●تسرب النفط إلى البحر أثناء عمليات التحميل والتفريغ بالموانئ النفطية.

●اشتعال النيران والحرائق بناقلات النفط في عرض البحر.

●تسرب النفط الخام بسبب حوادث التآكل في الجسم المعدني للناقلة.

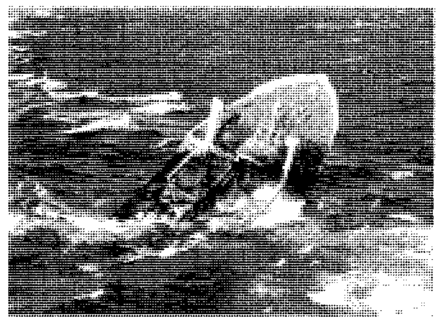
●إلقاء مياه غسل الخزانات بالناقلات بعد تفريغها في البحر.

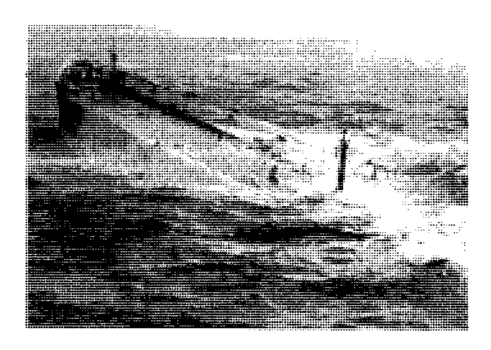
●إلقاء ما يعرف بمياه الموازنة الملوثة بالنفط في مياه البحر، حيث يتم ملء الناقلة بعد تفريغ شحنتها من النفط بنسبة لا تقل عن ٦٠٪ من حجمها للحفاظ على توازن أو اتزان الناقلة أثناء سيرها في عرض البحر خلال رحلة العودة إلى ميناء التصدير.

●تسرب البترول من ناقلات النفط بسبب الحوادث من الآبار النفطية البحرية المجاورة للشواطئ.

●تسرب النفط إلى البحر أثناء الحروب كما حدث في حرب الخليج الثانية.

التسربات.. سرطان عائم: تهدد التسربات النفطية الكائنات الحية البحرية بصفة عامة في المناطق المتضررة كالأسماك والسلاحف والطيور والشعاب المرجانية وغيرها من أحياء البحار والمحيطات. حيث إنه نظراً لتصاعد وتسامي الكثير من الأبخرة المختلفة من بقعة النفط التي تطفو على سطح الماء، فإن التيارات الهوائية تدفع بهذه الأبخرة بعيداً عن الموضع الذي تلوث بالنفط إلى الأماكن السكنية على الشواطئ والمناطق الساحلية بواسطة الهواء الذي يصبح مشبعاً بها إلى درجة كبيرة وبتركيز عال فوق المقبول مما يؤثر على النظم البيئية البحرية والبرية. كما أن زيت النفط يحتوي على العديد من المواد العضوية التي يعتبر الكثير منها مسمماً للكائنات الحية، ومن أخطر تلك المركبات مركب البنـزوبيرين (Benzopyrene) وهو من الهيدروكربونات المسببة للسرطان ويؤدي إلى موت الكائنات الحية المائية.





ومن جهة أخرى، فلأن كثافة النفط أقل من كثافة الماء فهو يطفو على سطح الماء مكوناً طبقة رقيقة عازلة بين الماء والهواء الجوي، وهذه الطبقة تنتشر فوق مساحة كبيرة من

سطح الماء مما يمنع التبادل الغازي بين الهواء والماء فلا يحدث ذوبان للأكسجين في مياه البحر مما يؤثر على التوازن الغازي، كما تمنع الطبقة النفطية وصول الضوء إلى الأحياء المائية فتعيق عمليات التمثيل الضوئي التي تعتبر المصدر الرئيسي للأكسجين والتنقية الذاتية للماء مما يؤدي إلى موت كثير من الكائنات البحرية واختلال في السلسلة الغذائية للكائنات الحية. أضف إلى ذلك أن النفط المتسرب يتسبب في تلويث الشواطئ الساحلية نتيجة انتقاله لمسافات بعيدة بفعل التيارات البحرية وحركة المد والجزر، كما تتجمع بعض أجزائه على شكل كرات صغيرة سوداء تعيق حركة الزوارق وعمليات الصيد بالشباك وتفسد جمال الشواطئ الرملية وتتلف الأصداف البحرية والشعاب المرجانية مؤثرة على السياحة في تلك المناطق. كما أن المركبات النفطية الأكثر ثباتاً تنتقل عن طريق السلسلة الغذائية وتختزن في أكباد ودهون الحيوانات البحرية، وهذه لها آثار سيئة بعيدة المدى لا تظهر على الجسم البشري إلا بعد عدة سنوات.

وداعاً.. للأسماك والثدييات : وتوضح الدراسات أن الخليج العربي هو أكثر بحار العالم تلوثاً بالنفط، وأن الكائنات الحية في منطقة الجزيرة العربية مهددة، فهناك ما يقارب أربعة أنواع من الثدييات و٢١ نوعاً من الطيور و٤٠ نوعاً من الزواحف وثلاثة أنواع من الأسماك مهددة بالانقراض تماماً! وقد شهد الخليج العربي عدداً من حالات التسرب النفطي تعد الأكبر والأسوأ على مستوى العالم خلال السنوات السابقة، ويمثل النفط المتسرب من الناقلات ٢٨٪ من إجمالي النفط المتسرب إلى مياه الخليج العربي والذي يبلغ معدله حوالي ١٤٠ ألف برميل سنوياً.

أما بالنسبة للبحر المتوسط الذي تطل عليه كثير من الدول العربية، فيبلغ ما يتسرب سنوياً من النفط إليه ما يقارب ٦٠٠ ألف مليون طن. وبناء على تقرير حديث صدر عن برنامج الأمم المتحدة للبيئة فإن ٤٪ فقط من المناطق التي تنمو فيها المحاريات (الحيوانات الصدفية المائية) في البحر المتوسط تُنتج في الوقت الحاضر مأكولات بحرية صالحة للإنسان!

وكان التقرير العالمي الثالث لبرنامج البيئة التابع للأمم المتحدة قد ذكر في وقت سابق أن كوكب الأرض يقف على مفترق طرق، فربع الثدييات في العالم و١٢٪ من الطيور تواجه بالفعل خطر الفناء، وبحار العالم معرضة بالفعل لتهديد حقيقي بسبب التلوث، وثلث المخزون العالمي من الأسماك يصنف الآن باعتباره ناضباً أو معرضا للخطر!

وفيما يلي جرد لأسوأ حوادث البقع النفطية في العالم :

● ١٥ ديسمبر ١٩٧٦ – خليج " بوزارد " حيث ارتطمت الناقلة " ارجو " بجزيرة ننتكوت وتسربت حمولتها من النفط والتي تقدر بحوالي ٧,٧ مليون جالون من الزيت الخام.

● ١٦ مارس ١٩٧٨ – بالقرب من يورث شمال فرنسا حيث تحطمت الناقلة العملاقة

"كاريز" محدثة بقعة قدرها ٦٨ مليون جالون وكارثة بيئية امتدت على مدى ١٠٠ ميل لتكون بذلك اكبر كارثة لناقلة نفطية في العالم.

●٣ يونيو ١٩٧٩ – بخليج المكسيك حيث تسرب حوالي ٦,٢ مليون جالون من النفط.

●٢٤ مارس ١٩٨٩ – " الاسكا" عندما اصطدمت الناقلة اكسون فالديز برصيف تحت الماء ونجم عن ذلك تسرب أكثر من ١٠ ملايين جالون من النفط في الماء محدثة أسوأ بقعة نفطية في تاريخ الولايات المتحدة الأمريكية.

●١٩ ديسمبر ١٩٨٩ – جزر الكناري لاس بلماس حيث انفجرت الباخرة الإيرانية "خرج ٥ " مما نجم عنه تسرب ١٩ مليون جالون من النفط الخام وحدوث تلوث بالمحيط الأطلسي لمساحة قدرها ١٠٠ ميل مربع امتدت لمسافة ١٠٠ ميل من لاس بلماس.

●٨ يونيو ١٩٩٠ – بالقرب من جلفستون ميجابورج حيث تسرب ٥,١ مليون جالون على مسافة امتدت ٦٠ ميلا جنوب وجنوب شرق جلفستون نتيجة انفجار واندلاع النار في غرفة المضخات.

●٢٥ يناير ١٩٩١ –جنوب الكويت – خلال حرب تحرير الكويت قام العراق بإطلاق ما يقدر بحوالي ٤٦٠ مليون جالون من النفط الخام في الخليج العربي سواء من ناقلات النفط بميناء الاحمدي الكويتي أو من الجزر الصناعية الكويتية وفي ٢٧ يناير قامت قوات الحلفاء بقصف مجمع الأنابيب لوقف تدفق النفط.

●١٠ أغسطس ١٩٩٣ بخليج "تامبا" حيث اصطدمت ثلاث سفن مع بعضها البعض وقدرت كمية النفط المتسرب بحوالي ٢٦٦,٠٠٠ جالون من زيت الوقود في مياه خليج "تامبا".

●٨ سبتمبر ١٩٩٤ – تم بناء خزان لاحتواء انفجار نفطي وبقعة زيت في نهر "كلفا" وقدرت إدارة الطاقة بالولايات المتحدة الأمريكية حجم البقعة بحوالي ٢ مليون برميل في حين قدرت السلطات الروسية المالكة للشركة أن حجم البقعة يقدر بحوالي ١٠٢ ألف برميل.

●١٥ فبراير ١٩٩٦ – بالقرب من سواحل "ولشن" حيث اصطدمت ناقلة عملاقة بميناء بلفورد هافن وتدفق نحو ٧٠ ألف طن من الزيت الخام وحدوث بقعة نفطية امتدت لنحو ٢٥ ميلا.

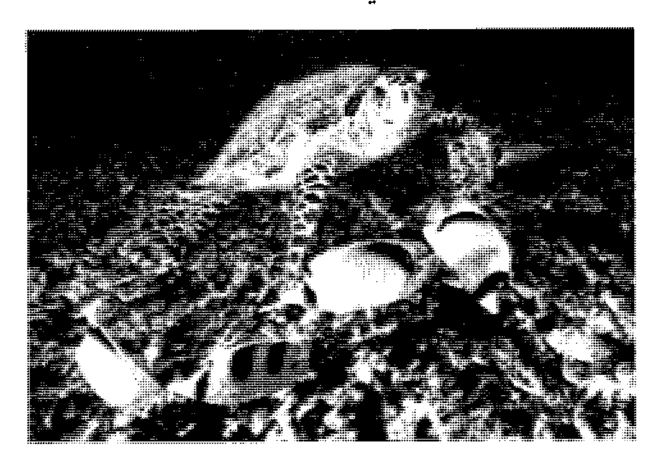
●١٢ ديسمبر ١٩٩٩ – انشطرت الناقلة "ماليتز" قبالة السواحل الفرنسية بالأطلسي ونجم عن ذلك تدفق ٣ ملايين جالون من النفط الثقيل في مياه البحر.

●١٨ فبراير ٢٠٠٠ – بالقرب من ريو دي جانيرو انفجر أنبوب نفط مملوك لشركة بتروبراس الحكومية مما تسبب في حدوث تسرب لحوالي ٣٤٣,٢٠٠ جالون من النفط الثقيل

في خليج جيونا بارا.

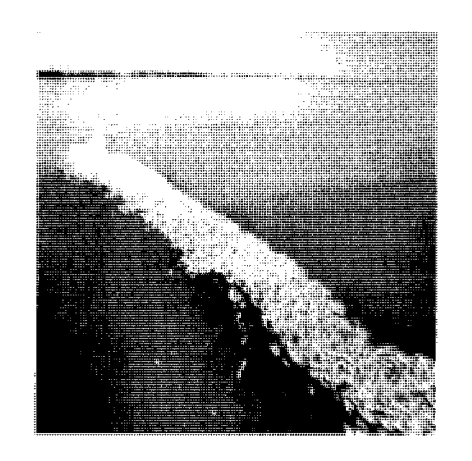
ثالثاً: المد الأحمر.. ظاهرة بيئية مخربة

خلق الله سبحانه وتعالى كل شيء في منظومة بديعة متكاملة ومترابطة، خلق الحياة في الماء وعلى اليابس، وجعل الحيوان متسلطا على النبات في غذائه، مصدر نموه وطاقته، وكرم الإنسان بعقل راجح، فبات سيدا على غيره من المخلوقات. وفي سعيهم للتعرف على أسرار هذه المنظومة محكمة الخلق، عرف الباحثون كائنات نباتية دقيقة، تتخذ من الماء بيئة للتواجد والنمو والتكاثر، وأمكن التعرف عليها باختلاف فصائلها وأجناسها وأنواعها، لا تشابه اثنان منها في كامل الشكل والتركيب وإن كانا من جنس واحد. إن هذه النباتات أو الطحالب البحرية المجهرية، في انتقالها من موقع لآخر في بحر أو محيط، إنما هي رهينة حركة الرياح وتبعاتها من تيارات في المياه، وإن امتلكت بعض القدرة على التحكم في حركة راسية محدودة من أعلى إلى اسفل أو في الاتجاه العكسي وهكذا لم يكن صعبا على العلماء أن يطلقوا عليها اسما ذا دلالة هو " الهائمات النباتية " أو " العوالق النباتية " وأحيانا يكتفى بالإشارة إليها باسمها الأعجمي فيقال لها " فيوبلانكتون".



تلعب هذه الكائنات الحية الضئيلة الحجم دوراً أساسياً فيما يعرف بالسلسلة الغذائية بمياه المحيط وهي تمثل المصدر الرئيسي لتغذية الأسماك ويرقاتها وغيرها من الكائنات البحرية مثل القشريات والرخويات وهذه – في مجموعها– من أهم مصادر الغذاء للإنسان. تتوالد هذه الكائنات غالبا بالانقسام أي ان كل خلية من الأمهات تعطي ابنتين من الخلايا الوليدة ويتم ذلك بنظام محسوب وبسرعات منتظمة وتحت ظروف بيئية متغيرة وان كان متعارفا عليها بعضها ظروف طبيعية مثل درجات حرارة المياه وكذا الملوحة وكمية الضوء ونوعيته والأخرى ظروف كيميائية منها تركيزات الأملاح الغذائية الأساسية مثل النترات والفوسفات والسيلكات.

ثم جاء دور الإنسان الذي أراد أن يجد حلولا يواجه بها زيادة اعداده المضطردة، فألقى في مسطحاته المائية بمخلفاته المنزلية وكذا مخلفات من مصانعه وأراضيه الزراعية وهي نفايات وملوثات يتعاظم مقدارها من جيل إلى جيل. وكانت النتيجة أن ارتفع معدل التلوث، وازدادت تركيزات النيتروجين والفوسفات فأشاع بقصد أو بغير قصد الاضطراب والفوضى في البيئة البحرية واختلت الموازين وخارت القوى وبدا الضرر وشيكا إن هذه (التغذية الفائقة) التي حمل الإنسان بها مياه البحر توفر العناصر الضرورية لنمو الطحالب الدقيقة فتساعد نوعا أو أكثر من هذه الطحالب الدقيقة على النمو بكثافة أكبر من غيره من أعضاء نفس الجماعة التي تتعرض للظروف ذاتها وهذا ما نسمية بظاهرة " الازدهار".





إن ظاهرة الازدهار في مضمونها العام، تشكل عاملا هاما في زيادة الثروة السمكية والحيوانات البحرية التي تعتمد في غذائها على الهائمات النباتية. إلا انها تخلق بالوقت ذاته ماردا جبارا شديد البأس ليس فقط على الحياة البحرية بمختلف صورها بل على صحة الإنسان-أيضا- فهي قد توقع الأذى بحياته وتدمر اقتصاده ودخله القومي وهو ما سنتعرض له لاحقا.

يحدث في كثير من الحالات أن يكون ازدهار نوع أو أكثر من الهائمات النباتية في نفس الوقت مصحوبا بتلون واضح لمياه البحر بدرجات من الوان الأخضر الزيتوني، الأصفر، البني، لون طوب البناء الأحمر، أو حتى لون الدم، من هنا جاء ما يعرف مجازا بظاهرة " المد الأحمر" والتي لا تعني في مضمونها أكثر من ظاهرة ازدهار لهائمات نباتية، مصحوبة بتلوث يمكن تمييزه بالعين المجردة هذه الظاهرة هي أيضا بمثابة سلاح ذي حدين للإنسان والحياة في البحار.

من بين حوالي ٥٠٠٠ نوع من الهائمات النباتية التي أمكن التعرف عليها في المسطحات المائية على مستوى العالم فإن هناك حوالي ٣٠٠ نوع قد تم رصدها قادرة على

تكوين هذه الظاهرة منها ٤٠ نوعا تمتلك القدرة على افراز مواد سامة تحت ظروف بيئية معينة أو فسيولوجية خاصة بالطحلب ذاته المسبب للظهارة، وقد تصيب هذه المواد السامة الإنسان في مقتل متى وصلت إليه عبر تناوله الأسماك أوغيرها من كائنات بحرية تحمل بين انسجتها هذه السموم.

وليس المد الأحمر بجديد على البشرية فهو معروف لنا نحن بني الإنسان منذ أكثر من ١٠٠٠ عام قبل الميلاد وترجع الحالة الأولى المسجلة تاريخيا لتسمم الإنسان عقب تناوله لمحاريات وأسماك ملوثة بسموم أفرزتها طحالب دقيقة اثناء فترة مد احمر إلى عام ١٧٩٣ عندما نزل " الكابتن جورج فونكوفر " مع طاقمه أراضي كولومبيا البريطانية، في منطقة تعرف حاليا باسم " خليج السم" وأصاب بحارته التسمم، ولقي بعضهم حتفه. وقد عرف فونكوفر ومن معه بعد فوات الأوان أن أفراد القبائل الهندية التي تستوطن تلك المنطقة تحظر على أفرادها، بل وتحرم تناول المحاريات خلال الفترة التي يظهر خلالها وميض من مياه البحر أثناء الليل عند السباحة أو تحرك السفن وهي اعراض تعرف بظاهرة الفسفرة التي تصاحب بعض فترات المد الأحمر. هذه الظاهرة قد عرفها أيضا الصيادون على السواحل البريطانية منذ أواخر القرن الثامن عشر.

إن المد الأحمر يمر بأربع مراحل حتى يصبح حقيقة واقعة يمكن أن تميز بالعين المجردة

١- مرحلة البدء : وهي مرحلة تستلزم بالضرورة تواجد عدد كاف من الخلايا النشطة الفعالة في منطقة ذات مواصفات طوبغرافية معينة. وكذا ظروف بيئية مناسبة لتكاثرها.وهذه الخلايا قد يتم وصولها أو نقلها إلى منطقة الازدهار أو قد تكون نابعة من أصل منطقة الازدهار ذاتها. تلعب التيارات البحرية وحركة الرياح دورا هاما في انتقال الخلايا من منطقة إلى أخرى بينما تمثل الحويصلات المدفونة داخل الطبقة السطحية من قاع البحر العامل الرئيسي لظهور المد الأحمر في منطقة تحولها من مجرد حويصلات إلى خلايا مزدهرة.

هذه الحويصلات إنما هي في الواقع خلايا حية سقطت من عند سطح الماء إبان فترة مد احمر سابقة (عند انهياره) وقد تظل كامنة عاما أو أكثر حتى تحين فرصة الازدهار وتلك حالة يلجأ إليها الطحلب للحفاظ على النوع واستمرار تواجده ولعل تساؤلا يقول : ما هي العوامل الطبيعية التي تعمل على التحول من وضع التحوصل إلى خلايا عادية، يمكنها النمو والانقسام؟. إن ذلك يمكن يضمن ارتفاعا ملحوظا في درجة حرارة المياه السطحية مع ما يتبعه من ازدياد في درجة الثبات لعمود المياه والتواجد المفاجئ المطرد للأملاح الغذائية والفيتامينات اللازمة للنمو مثل فيتامين ب ١٢. مع انخفاض في تركيزات المعادن الثقيلة وغير ذلك مما لا يتسع المجال لتناوله بالشرح الدقيق.

٢- مرحلة النمو : إنها المرحلة التي ينمو فيها الطحلب وتختلف سرعة انقسامه تبعا للنوع المسبب للظاهرة وعادة ما تنحصر هذه السرعات ما بين أقل من خلية وحتى خليتين في اليوم الواحد. هذا وقد تقفز هذه السرعة لتصل إلى الأضعاف في فترات قليلة ويعقب ذلك ان يصبح لون المياه المتغير ظاهرا للعين المجردة. إن استمرار هذه المرحلة رهن باستمرارية الظروف المناسبة للنمو وخاصة فيما يتعلق بالضوء والحرارة والأملاح الغذائية ولا تتعدى هذه الفترة أياما معدودات وقد لا تتجاوز ساعات النهار.

٣- مرحلة الثبات: هذه المرحلة تعني ان يظل لون المياه المتغير ظاهرا للعين المجردة. هناك مد أحمر يستمر أسابيع قد تمتد إلى شهر أو أكثر بينما قد لا يتواصل تواجده ساعات محدودة لعوامل عدة. وكلما زادت فترة المد الأحمر واعتمادا على النوع المسبب له كلما تزايدت خطورة الموقف وهذه هي المرحلة التي يصاحبها في الغالب موت الأسماك وغيرها من الكائنات البحرية وذلك لعوامل كثيرة سنعرض لها لاحقا، وإن كانت تتضمن في الأساس التباين الشديد في تركيز الأوكسجين الذائب في الماء ما بين فترات الليل والنهار ويلعب استمرار تكون المنحدر الحراري والملوحي لعمود المياه — ونعني به الفارق الواضح في درجات الحرارة والملوحة بين سطح المياه (أكثر حرارة وأقل ملوحة) وطبقة المياه فوق القاع — دورا فعالا في استمرارية هذه المرحلة. تلعب الهجرة الرأسية لبعض الأنواع من الهائمات النباتية- ونعني بها قدرة هذه الأنواع على التواجد بالقرب من القاع اثناء الليل وعند السطح خلال فترة الضوء أو النهار — دورا هاما في مرحلة استمرارية ظاهرة المد الأحمر.

٤- مرحلة الانهيار: هي المرحلة التي يأخذ فيها لون المياه في العودة لوضعه الطبيعي وتعني انحسار الازدهار وانتهاء فترته وهي تدل على ان الظروف الطبيعية والكيميائية والبيولوجية في البيئة المحيطة قد عانت من تغير حاد وملحوظ قد يكون انكسار المنحدر الحراري أو المنحدر الملوحي ونتج عن أيهما عملية تقليب المياه هذا وقد يكون الرعي الجائر للطحلب المسبب للظاهرة بواسطة الهائمات الحيوانية سببا بيولوجيا وجيها لانحسار المد الأحمر وانتهاء الظاهرة.

دور الإنسان في انتشار المد الأحمر : على الرغم من ان ظاهرة المد الأحمر تعتمد في تواجدها واستمرارها على عوامل شارك الإنسان في صنعها إلا ان هناك عوامل أخرى ليس له شأن بها. فقد لوحظ أن ظهور مد احمر يتعاقب مع فترات هطول أمطار غزيرة وخاصة على مرتفعات مزروعة وغابات تصب مياه أمطارها في البحر وما تحمله من مواد عضوية هي بمثابة الغذاء الوفير للطحالب. إلا ان دور الإنسان الواضح قد ينحصر في الآتي ذكره :

١- الصرف المباشر على المجاري المائية التي تصب بالتبعية في الأنهار والبحار:

هذه المخلفات وإن جرى معاملتها جزئيا للتخلص من العوالق بها إلا انها تعتبر من

أهم مصادر الأملاح الغذائية للطحالب، فقد اثبتت الأبحاث أهمية الأمونيا الموجودة في مخلفات الصرف الصحي وأنها افضل العناصر من مصادر النيتروجين المختلفة، التي تمتصها الطحالب مباشرة، كما ان استخدام المنظفات الصناعية في المناطق الآهلة بالسكان والمتاخمة للساحل بما تحتويه من نسبة عالية من الفوسفات قد ساعد على تواجد الظاهرة وازدهارها، وفي تجربة مثيرة عملية تنم عن وعي كامل وتقدير لخطورة الموقف فلقد قامت ربات المنازل المطلة على أحد الخلجان في اليابان بجمع مثل هذه المخلفات وعدم صرفها في الخليج وقد كانت النتائج مذهلة حيث تأخر ظهور المد الأحمر المتوقع حدوثه وقلت آثاره الجانبية ومضاره وان لم يمنع ذلك من تواجده لأسباب أخرى مجتمعة.

٢- إلقاء المخلفات الصناعية:

لوحظ في بداية الستينيات أي منذ قرابة الخمسين عاما ان بعض الموانئ التي تقوم بجانبها صناعات سفن خشبية تشهد تواجدا كثيفا للمد الأحمر يتمثل بأنواع معينة من الهائمات النباتية يطلق عليه الطحالب الذهبية (الدياتومات) وهو ما استتبعه اهتمام من الباحثين بمدى تأثير مخلفات هذه الصناعة على استفحال الظاهرة، تم رصد مشابه بخصوص مخلفات صناعات الورق والكيماويات وحتى الصناعات الثقيلة.

٣- صرف مخلفات الأراضي الزراعية:

اعتمد الإنسان لمواجهة أعداده المتزايدة بشدة على تنمية انتاجية أرضه المنزرعة مما استوجب استخدام أنواع متعددة من الأسمدة الكيميائية تحوي في المقام الأول عنصري النتروجين والفوسفات وهي تنتقل عند صرف مياه الري بطريقة مباشرة أو غير مباشرة إلى مياه البحر، وقد لوحظ ان هناك فترات لتواجد المد الأحمر يعقب عمليات الري في فصول معينة، إن التغير في نسبة النتروجين إلى الفوسفات يشكل عاملا هاما في انتقاء نوع أو أنواع من الطحالب الدقيقة تنمو بكثافة هائلة.

٤- إقامة المزارع السمكية:

أوضحت الدراسات أن انتاج المزارع السمكية على نطاق العالم يستطيع خلال ١٠ - ٢٠ سنة القادمة ان يسد النقص الواضح والمتوقع في المصايد الطبيعية إلا أن مثل هذه المزارع السمكية ورغم أهميتها تشكل بيئة خصبة وصالحة لتوالد الهائمات النباتية واستنباط أنواع جديدة من المد الأحمر.

٥- إقامة المنتجعات السياحية:

إن إقامة مثل هذه المشاريع الاستثمارية تستوجب بالضرورة توفير الظروف المناسبة للاستمتاع بالسباحة والغوص في مياه هادئة والذي يعني إقامة حواجز الأمواج وبحيرات

صناعية محدودة. ورغم بساطة التفكير فإن ذلك قد ساعد بوضوح في انتشار المد الأحمر بإيجاد ظروف بيئية مناسبة لتواجده.

أضرار المد الأحمر:

الصحة العامة : تتمثل المخاطر التي يسببها المد الأحمر على صحة المواطن وهو ما يشكل بؤرة الاهتمام في بلدان العالم المتقدمة في عدة عناصر نذكر منها:

١. تلوث مياه الشرب في الكثير من البحيرات وبخاصة ببعض الأنواع السامة من الطحالب الزرقاء وهو ما قد يسبب صراعات إقليمية حول مصادر المياه في المستقبل القريب.

٢. تناول المحاريات والقشريات التي لها القدرة ليس فقط على امتصاص السموم التي تفرزها بعض الطحالب الدقيقة بل يتعدى الأمر الاحتفاظ بها وتجميعها حتى بعد طبخها بالغليان. إن هناك حوالي ٢٠٠٠ حالة تسمم تسجل سنويا على مستوى العالم منها ١٥٪ قد لقوا حتفهم. إن حوالي ١٠٠ جرام من لحم هذه الرخويات المصابة قد يكون كافيا أحيانا لموت إنسان تبعا لنوع الهائمات النباتية المفرزة للسموم وكذا نوع السموم ذاتها ودرجة تركيزها.

٣. إن أعراض الإصابة بالتسمم تبدو في مطلعها وبدايتها متشابهة مع تلك المصاحبة لنزلات البرد ولكن سرعان ما تتفاقم وتسبب صعوبة التنفس والوفاة إذا لم يتم الإسعاف السريع. ويذكر أنه قد تم إنقاذ بعض الشباب داخل مخيمهم الصيفي على أحد شواطئ الولايات المتحدة بقبلة الحياة.

٤. تناول أسماك القاع من مناطق الشعاب المرجانية والتي تتغذى على الأصغر منها وهذه تعيش بدورها على بعض الأنواع من ثنائية الأسواط من الطحالب الدقيقة القادرة على إفراز سموم قاتلة فيما يعرف بمرض (يسجوترا) يعاني المصاب آلاما شديدة بالمعدة وصعوبة في التنفس وربما فشل في التنفس.

٥. تسبب بعض الإفرازات المصاحبة لبعض أنواع المد الأحمر حروقا للجلد والحساسية الصدرية لرواد الشواطئ.

السياحة البحرية: يعوق تواجد المد الأحمر ممارسة رياضة الغطس التي تتطلب مياها صافية وذلك لانعدام الرؤية وكذا بعض الرياضة البحرية. هناك ظاهرة معروفة على امتداد شواطئ البحر الأدرياتيك في البحر الأبيض وهي ما يطلق عليها ظاهرة المخاض المائي. في هذه الظاهرة التي تمثل نوعا من المد الأحمر يقوم الطحلب المتواجد بكثافة عالية بإفراز بعض المواد الكربوهيدارتية والبروتينيات، والتي تجعل ماء البحر ثقيلا يشبه المخاط. إن تواجد هذه الظاهرة يبعث في نفس السائح شعورا بعدم الراحة والرضى ويجعله عازفا عن

ممارسة رياضته البحرية. إن الإضرار بالسياحة البحرية له بطبيعة الحال مردود سيء على الدخل القومي.

الاقتصاد القومي : إن ما تتكبده الحكومات من خسائر مادية نتيجة انتشار المد الأحمر يؤثر سلبا على الخدمات التي تقدمها لمواطنيها. ولك ان تتخيل مدى ضخامة هذه الخسائر إذ ان التكلفة الفعلية لمكافحة هذه الظاهرة حوالي مليون دولار لكل كيلومتر مربع في بعض البحيرات الأوروبية. والأمر بالطبع يتعلق بمدى صلاحية المياه للشرب والاستخدام الآمن.

موت الأسماك : إن الموت الجماعي للأسماك المتواجدة في مياه البحر وفي مزارعها أثناء بعض فترات المد الأحمر تشكل تهديدا خطيرا للأمن القومي لبعض البلدان التي تعتمد على الأسماك كمصدر رئيسي للغذاء وعلى الصناعات القائمة عليها. لقد قدرت الخسائر التي سببها نوع واحد سام من الهائمات النباتية بأكثر من ٢٥٠ مليون دولار في اليابان عندما دمر تواجده المزارع السمكية في المنطقة المحيطة، وامتد تأثيره لسنوات متعاقبة... يمكن تبسيط الدور الذي يلعبه المد الأحمر في الموت الجماعي للأسماك إلى عدة أسباب نذكر منها :

١. انسداد الخياشيم بخلايا الطحلب المسبب للظاهرة والمتواجد بكثافة وبالتالي العجز عن التنفس.
٢. بعض الأنواع من الهائمات النباتية تتميز بوجود أشواك دقيقة بين خلاياها، عند التغذية عليها تؤدي إلى تلف الخياشيم وإصابتها بجروح تتقيح بتواجد البكتيريا. كذلك فهي تسبب ازدياد الحساسية للأسماك المتأثرة وبالتالي تفرز هذه الأسماك مواد مخاطية تصعب من تبادل الأوكسجين على سطح الخياشيم، وتبدو الأسماك على سطح الماء لاهثة فاقدة للتوازن لا تعير الغير انتباها وخياشيمها صفراء اللون. أيضا سرطانات البحر مثل (الملك الأحمر) تعاني من ذلك.
٣. يفرز البعض منها مواد معقدة من الأحماض الدهنية (الجلاكتوليبدز) تدمر الخياشيم وكرات الدم الحمراء مما يعرف بأمراض الدم والتي تسبب الوفاة.
٤. يفرز البعض منها مواد جيلاتينية (بوليرات) والتي تجعل عملية ضخ الماء للخياشيم في غاية الصعوبة ويحدث ذلك غالبا مع ارتفاع نسبة الفوسفات في الماء والانخفاض الملحوظ في تركيز النيتروجين.
٥. تشكل بعض الأنواع من الهائمات النباتية المسببة للظاهرة بتواجدها الكثيف ما يشبه الشباك والتي تعمل بدورها بمثابة فخوخ للأسماك وخاصة الصغيرة منها والتي يضيع مجهودها سدى في التخلص من هذه الفخوخ فتخور الأسماك وتنهار

قواها. هذه الظاهرة يصاحبها إفراز للمواد المخاطية التي سبق ذكرها في بعض مناطق الأدرياتيك (البحر الأبيض) والتي تهدد عملية التنفس.

٦. يتسبب ازدهار المد الأحمر واستمرار تواجده الكثيف في إعاقة عملية البناء الضوئي مما يؤدي لموت أعداد كبيرة من الخلايا وهبوطها على القاع، وبفعل البكتريا تتناقص كمية الأوكسجين الذائب وما يعقبها من موت الأسماك وحيوانات القاع.
٧. تسبب ظاهرة الهجرة الرأسية لبعض الطحالب الدقيقة وخاصة ثنائية الأسواط انخفاضا كبيرا في تركيز الأوكسجين الذائب في الماء خلال الليل مما يتبع ذلك هجرة جماعية لحيوانات القاع من الرخويات إلى الشواطئ والرملية القريبة عند الفجر.
٨. بعض الطحالب تفرز مواد تؤثر على منفذي الخياشيم وإعاقة تبادل الغازات. هذا النوع من الإفرازات غالبا ما يحدث مع انخفاض ملحوظ في تركيز الفوسفات.
٩. تفقد الأسماك شهيتها وتصبح معرضة للإصابة بالأمراض.

هناك خسائر أخرى يمكن الإحساس بها على أمد أطول نذكر منها:

١. التأثير الضار على بيض الأسماك ويرقاتها والذي قد يؤثر على المصايد لفترات طويلة قادمة.
٢. فقد مصايد أسماك القاع ذات القيمة الاقتصادية العالية ولفترات طويلة.
٣. تهديد الصناعات القائمة على إنتاج القشريات والرخويات والتي تقدر بالمليارات من الدولارات.
٤. تعاني الحياة البحرية من أضرار. وحتى الحيتان والدولفين تصبح ضحايا عندما تستقبل المواد السامة التي تفرزها بعض الهائمات النباتية من خلال التهامها. مثل هذا التأثير أمكن التعرف عليه بالنسبة لحيوان خروف البحر وحتى البجع[(١)].

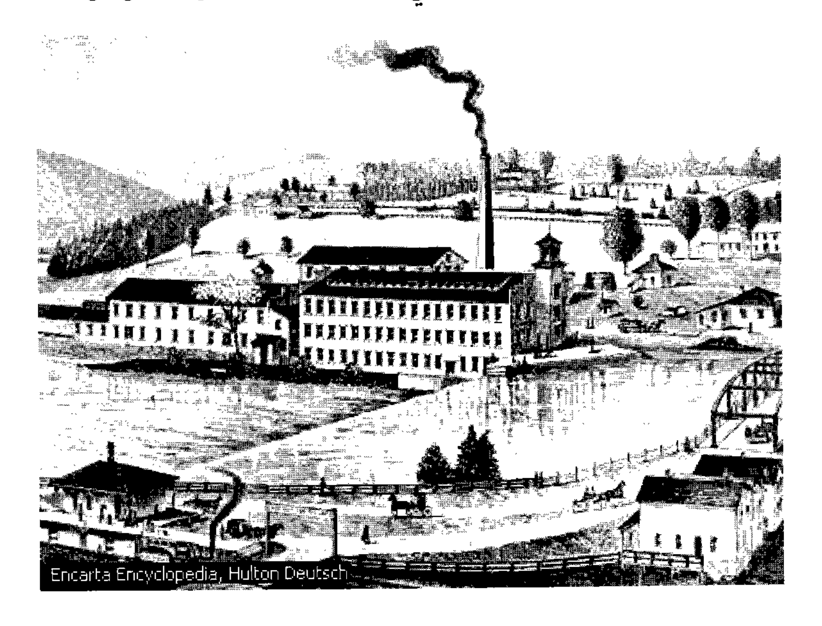
تاريخ التلوث البيئي :

الكثير من ما نَعْرفهُ عن الحضاراتِ القديمةِ تأتي مما تَركوه وراءهم من الفضلات والمتاع التي تركت كالهياكل العظميةَ الحيوانيةَ وأدواتَ المنازلِ كما هو بائن في أمثلة كثيرة لحضارات سحيقة في القدم في كهوفِ العصر الحجريِ في أوروبا، الصين، والشرق الأوسط،

(١) المصدر: مجلة المنهل – العدد (٥٨٣) – ديسمبر ٢٠٠٢ / يناير ٢٠٠٣ م. بقلم: د. وجدي لبيب جرجس، استاذ البيولوجيا البحرية بالمعهد القومي لعلوم البحار والمصايد بالإسكندرية، دكتوراه من معهد أبحاث المحيط – جامعة طوكيو، عضو اللجنة الحكومية لعلوم البحار – كوبنهاجن.

إذ ساعدت طرق معيشتهم، غذائهم، أدوات وطرق صيدهم، آثار نيران طهيهم، آثار النفايات والفضلات لهم ولحيواناتهم المدجنة والتي اكتشفت مِن قِبل علماء الآثار في مناطق عديدة من العالم كما هو الحال في المناطق السّاحليةِ لأمريكا الشمالية لأقوام الأمريكان المحليين الذين عِاشوا أكثر من ١٠,٠٠٠ سنة مضت، ساعدت كل تلك الأمور على فهم أثر تلك الحضارات وعادات تلك الشعوب وثقافاتها.

وعندما تطورت الحضارات كما حصل في بلاد الرافدين ووادي النيل والصين القديمة وبلاد فارس واليونان وروما، تعقدت معها سبل الحياة وقامت الصناعات الأكثر تعقيداً وتطورت التقنيات فزادت معها الفضلات والتبذير مما سبب مشاكل لم تعرف من قبل.. فالمؤرخون يُخمّنونَ أن الاستعمالات الشّاملةَ للسباكةِ والحدادة عملت على حصول بعض التلوث في ماء الشرب كما حصل في روما القديمة فسَبّبَ مقدمة لمشاكل عضالية وتسمّمُ لأولئك الذين احترفوا تلك المهن كما بينت التحريات الأثرية لجثثهم. فقيام التّعدين وازدياد عمليات الصهرُ والسباكة للأغراض الحربية والمدنية وما فيها من استخدام لخاماتِ معدنية مختلفة والتي ترَافقت مع الانتقال من العصر الحجري إلى العصرِ المعدني أدت لتراكم في أكوامِ الفضلات والتبذيرِ التّعدينِي الذي نَشرَ عناصر سامّة مثل الزئبق، النحاس، الرصاص، النيكل، والحديد شكلت مقدمة للتلوث البيئي ولو بشكلهِ المبسط والمحدود.وقتئذ.



صورة تخيلية لبدايات ظهور المعامل عند قيام الثورة الصناعية والبدايات الأولى للتلوث الجوي أو الهوائي

لكن دليل التّلوثِ الأول تاريخياً بشكله الواسع حصل خلال الثورة الصناعية المبكّرة

إبان القرن السابع عشر الميلادي وما تلاه، فلقد بينت بقايا عينات الشّعرِ المأخوذة من الشخصيات التّاريخيةِ مثل نيوتن ونابليون حظورَ العناصرِ السّامّةِ مثل الأنتيمون والزئبق. مع فترة بدايات القرن التاسع عشر الميلادي وما إن بدأت المَداخن الصناعية بالانتشار في أوربا وبالذات بريطانيا حتى بدأت تسجل حالات مرضية متصاعدة لأمراض مستجدة أو لم تكن بذلك الانتشار والسعة خصوصاً عند الحرفيين والصناعيين، فلقَدْ رُبطتْ الأمراض المهنيةِ للصناعات المميزةِ والكبيرة التي تتطلب حرق وضرورة وجود المداخن وما تنتجه من الهيدروكربونِ في سخامِ المدخنةِ، أو الصناعات التي تستخدم المواد الكيمياوية السامة كصناعة الأصَباغ وأحبارِ المطابع والدباغة الحديثة ما في بعضها من مواد سامة مع أمراض عديدة بدأت يلوح خطرها بالأفق كسرطانَ كيس الصفن (الحويصلة الخارجية للجلدِ تُرفقُ الخصياتَ) والذي حير الناس وقتها خصوصاً عند صناع الجلود كالقبعات، أو ما حصل عند الصناع ممن هم بتلامس قريب مع بعض الكيمياويات مثل أملاحِ الزّئبقِ من تَحْطيمٍ للعصبِ وصل لحد الجنون، أو لصناع النسيج واللبّادَ؛ من ضررَ في الكبدَ، وغيرَ ذلك من الأمثلة في تلك الأيام.

أما القرن العشرين الميلادي فإنه يعتبر بحق قرن التلوث الأعظم والأكبر تاريخياً وبدون منازع، فظاهرة التلوث تَطوّرَت من مشكلةِ موضعية محدودة إلى واحدة من أخطر النّتائجِ العالميةِ التي خلفها التطور التقني والصناعي حتى غدت المواد الملوثة في كل موضع وزاوية من بر الأرض وبحرها وجوها، وحتى غدت الكوارث البيئية خبر عادي يطرق مسامع الناسِ بين الفينة والفينة. والأمثلة في هذا الباب أكثر من أن تعد ذكرنا بعضها وسنذكر بعضاً آخر خلال مسيرنا في هذا الفصل وغيره[1].. وفي ما يلي استعراض لأشهر الحوادث البيئية التي حصلت خلال القرن العشرين الميلادي نتيجة للمواد الكيميائية:

١. كارثة عام ١٩٣٠ (بلجيكا) كان سبب تلك الكارثة هو تلوث الهواء الحاد بسبب النفايات الكيميائية الناتجة من المصانع، وقد أودت الكارثة بحياة ٦٠ شخصا إلى جانب الآف المصابين من العمال وعامة الناس بالتهابات مؤلمة في العينين والرئتين، ويرجح خبراء البيئة ان هذه الكارثة هي الأولى من نوعها في العصر الحديث.
٢. كارثة عام ١٩٤٨ (بنسلفينيا- الولايات المتحدة) غطت سحابة ضخمة من الدخان (Smog) سماء مدينة (دونورا) لمدة اسبوع، وقد نتج عن ذلك وفاة ٢٢ شخصا وإصابة ٦٠٠٠ شخص بأمراض مختلفة، أي تقريبا نصف اهالي المدينة وكان سبب تلك الكارثة البيئية هو الغازات الخطرة المنبعثة من المصانع المحيطة

(١) موسوعة إنكارتا العالمية ٢٠٠٣م، موضوع التلوث، بتصرف.

بالمدينة كغاز ثاني اكسيد الكبريت، وثالث اكسيد الكبريت،الزنك، حمض الكبريتيك.

٣. كارثة عام ١٩٥٢ (لندن): واحدة من أقصى الكوارث البيئية في تاريخ البشرية، وقد كان سبب تلك الكارثة هو ظهور سحابة هائلة من الدخان بسبب تركز غاز ثاني اكسيد الكبريت والحبيبات الدقيقة في الجو جراء العمليات الصناعية وقد تسببت تلك الكارثة في وفاة عدد هائل من الناس (٤٠٠٠ شخص) وإصابة عدد لا حصر له من الناس بمختلف الأمراض.

٤. كارثة عام ١٩٦٦(فرنسا): حدثت تلك الكارثة في معمل لتكرير البترول نتيجة تسرب غاز البروبان من خزانه الكروي، ونظرا لأن الغاز أثقل من الهواء فقد انتشر مكونا غلالة فوق سطح الأرض، وعندما وصلت الغلالة إلى طريق السيارات المجاور للمعمل اشتعل الغاز وانفجر الخزان الكروي وقد أدى هذا الانفجار إلى وفاة ١٧ شخصا وإصابة ٨٤ آخرين بجروح متفاوتة الخطورة.

٥. كارثة عام ١٩٦٦(الكويت): وقعت تلك الكارثة في منطقة قريبة من منطقة الشعيبة الصناعية حيث تتمركز معامل تكرير البترول ومصانع الأسمدة فقد زادت نسبة غاز ثاني اكسيد الكربون المتصاعد من هذه المعامل والمصانع إلى درجة كبيرة كانت نتيجتها إصابة عشرات الناس بالتهابات بالعيون وضيق بالتنفس.

٦. كارثة عام ١٩٧٠(طوكيو–اليابان): ظهرت سحابة هائلة من الدخان مشبعة بحمضي الكبريتوز والكبريتيك الناتجين عن تفاعل غاز ثاني اكسيد الكبريت المنبعث من المصانع مع بخار الماء وقد استمرت السحابة لمدة خمسة أيام متواصلة وكانت النتيجة إصابة ما يقارب ٨٠٠٠ شخصاً من طوكيو بالتهابات شديدة في العين والأنف والحنجرة والأجهزة التنفسية بشكل عام.

٧. كارثة عام ١٩٧٤(فلكسور–إنجلترا): انفجرت وحدة خاصة مكونة من ستة أجهزة تفاعل متتالية تابعة لأحد المصانع، واندفع من تلك الوحدة ٥٠ طنا من سائل الهكسان الحلقي الساخن وقد اشتعلت الأبخرة الناتجة وأدت إلى انفجار آخر كان هائلا إذ تم سماعه على بعد أكثر من ٥٠ كم من المصنع، فقد كانت قوة الانفجار تعادل قوة انفجار ٢٠ طن من مادة T.N.T شديدة الانفجار.وقد كانت حصيلة الانفجار موت ٢٨ شخصا وإصابة ٨٩ شخصا من عمال المصنع ومن اهالي المنطقة.

٨. كارثة عام ١٩٧٩(بنسلفينيا– الولايات المتحدة): نتجت تلك الكارثة عن تسرب غاز مشع من احد المفاعلات النووية، وقد تم اجلاء المواطنين حماية لهم ولولا

هذا لكانت الخسائر البشرية رهيبة.

٩. كارثة عام ١٩٨٤(بوبال – الهند): تسرب غاز(ايزوسيانات الميثيل) السام من أحد مصانع المبيدات الحشرية واندفع الغاز بكميات ضخمة مغطيا مساحة كبيرة من الأرض بلغت نحو ٤٠ كيلومتر مربع وقد أصيب جميع الأهالي تقريبا وعددهم ٨٠٠ ألف نسمة بالتهابات شديدة في العين والحنجرة وتوفي بعضهم وهو نائم وتوفي البعض الآخر وهو في طريقة للهرب من المدينة كما ان كمية كبيرة من السيدات الحوامل اللاتي تعرضن للغاز السام ولدن أطفالهن أمواتا.

١٠. كارثة عام ١٩٨٤(البرازيل): انفجار انابيب بترول واشتعال النيران فيها مما تسبب في وفاة نحو ٥٠٠ شخص.

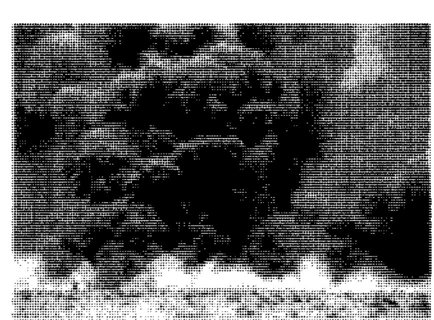
١١. كارثة عام ١٩٨٤(المكسيك): انفجار ٨٠ الف برميل من الغاز الطبيعي المسال واشتعال النيران فيها مما تسبب في وفاة ٤٥٢ شخصا، وإصابة ٤٢٤٨ آخرين بجراح فضلا عن فقد ما لا يقل عن مائة شخص.

١٢. كارثة عام ١٩٨٦(الاتحاد السوفييتي–سابقا) كان سبب تلك الكارثة هو احتراق وحدات مفاعل نووي اسمه تشيرنوبل يقع بجمهورية أوكرانيا. ومع غازات الحريق تسربت سحابة من إشعاعات كانت مصدر الخطر وعدت هذه الكارثة أسوأ كارثة بيئية في تاريخ البشرية جمعاء.

١٣. كارثة عام ١٩٩٠ (الكويت) هي اكبر الكوارث البيئية التي شهدها العالم على الإطلاق فقد نتج عنها سحابة ضخمة ظلت لعدة شهور ووصلت توابعها إلى مختلف بلدان العالم فيما بعد وذلك بعد ان قام النظام العراقي متمثلا بقواته الغازية المندحرة باتباع سياسة الأرض المحروقة حين قام بحرق أكثر من ٧٠٠ بئر نفط، كما قام النظام العراقي بسكب كميات هائلة من النفط في البحر نتج عنه بقعة زيت هائلة الحجم تسببت في موت عدد لا حصر له من الكائنات البحرية.

هذا فضلاً عن كوارث الحروب العالمية ونتائج القصف بالقنابل والتفجيرات النووية والتقليدية والكيميائية كحرب فيتنام وحروب الخليج وغيرها، فقد بلغت عدد التفجيرات النووية في الحروب والتجارب العسكرية لحد عام ٢٠٠٠م أكثر من ١٠٠٠ تفجير نووي مختلف الأحجام والأنواع..

من خلال الاستعراض التاريخي السابق يتبين انه هناك علاقة واضحة جلية بين التطور الصناعي والتقني وتعقيد نمط الحياة من جهة، وبين التلوث بأنواعه البيئي والفكري من جهة أخرى، فكلما زاد التطور وتطورت الصناعة والتقنية زاد معها التلوث.

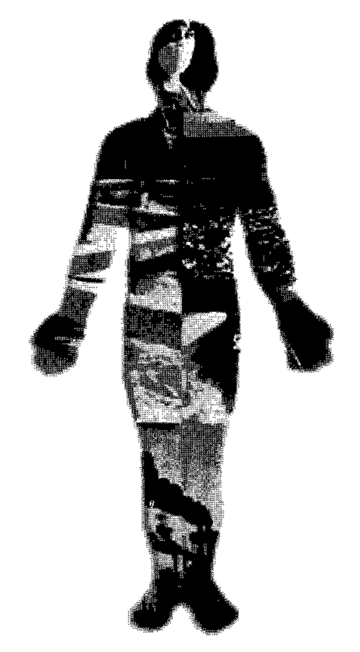



كارثة حرائق آبار الكويت عام ١٩٩١م.

والآن، ونحن في القرن الحادي والعشرين الميلادي يشهد دول العالم تطورا صناعيا كما ونوعا غير مسبوق مما سيجعل دول العالم في وضع صناعي واقتصادي قوي ومتميز يستمد منه الإنسان قوته ومنعته ومكانته الاجتماعية والفكرية والأخلاقية، ولكن ذلك كله يتم في حالة شبه إغفال الجانب الصحي السلبي الذي قد يترتب بسبب الملوثات التي قد تصدر من هذه الطفرة الصناعية- علما بأن أي تطور صناعي وأي خطة إنمائية لن يتم لها النجاح في غياب الصحة المتكاملة للعاملين أيا كان موقع عملهم. فالمواطن السليم جسديا ونفسيا هو العمود الفقري لإنجاح خطط التنمية.

أخذ التلوث البيئي بشكل خاص والمشكلات البيئية المعاصرة الأخرى بشكل عام صفة العالمية حيث أن الملوثات بمختلف أنواعها لا تعترف بحدود سياسية أو إقليمية بل قد تنتقل من أقصى الشمال إلى أقصى الجنوب وقد يظهر التلوث في دولة لا تمارس النشاط الصناعي أو التعديني وذلك نتيجة لانتقال الملوثات من دولة صناعية ذات تلوث عال إلى دولة أخرى. وتسهم الرياح والسحب والتيارات المائية في نقل الملوثات من بلد إلى آخر فالأبخرة والدخان والغازات الناتجة من المصانع التي تنفثها المداخن في غرب أوروبا تنقلها الرياح إلى بلاد نائية وأماكن بعيدة كجزيرة جرينلاند والسويد وشمال غرب روسيا كما تنقل أمواج البحر بقع الزيت التي تتسرب إلى البحر من غرق الناقلات من موقع إلى آخر مهددة بذلك الشواطئ الآمنة والأحياء البحرية بمختلف أجناسها وأنواعها. فلم يشهد العالم من قبل تلوثا بيئيا بمثل حجم التلوث البيئي الناجم عن احتراق آبار البترول في دولة الكويت فلقد تم تدمير وإشعال النيران في ٧٣٢ بئرا من بين ١٠٨٠ بئرا كانت تتركز في المنطقة الشمالية والغربية والجنوبية. وتقدر كمية النفط المحترق في هذه الآبار بحوالي ٦ مليون برميل يوميا وكان جزء منها يشتعل والجزء الآخر ينبعث من الآبار على شكل نفط خام أدى إلى ظهور بحيرات نفطية والتي يقدر عددها بحوالي ٢٠٠ بحيرة نفطية تغطي مساحات شاسعة يتراوح عمقها الحالي ما بين ٥-٣٠ سم، وقدرت كمية الدخان الأسود

الناتج من النفط المحترق بحوالي ١٤-٤٠ ألف طن في اليوم وكانت نسبة مركبات الكبريت التي تنبعث منها حوالي ٥- ٦ آلاف طن في اليوم و٥٠٠-٦٠٠٠ طن في اليوم لأكاسيد النيتروجين. ويتفق علماء البيئة على أن آثار هذه الكارثة لا تقتصر فقط على الكويت أو الخليج وحدهما وإنما تتعداهما إلى مناطق وبلدان تقع بعيدا عنهما، حيث أفادت التقارير العلمية التي تابعت هذه الظاهرة أن سحب الدخان الأسود الكثيف الناتج عن حرائق النفط في الكويت باتت على مقربة من السواحل اليونانية بعد عبورها البحر الأسود وهي بذلك أصبحت تهدد بعض دول تلك المنطقة مثل رومانيا وبلغاريا.



فالملوثات المتوقعة تشمل المذيبات العضوية والرصاص، والزئبق والكادميوم والزرنيخ، والنشادر والمبيدات الحشرية والفطرية ومبيدات الأعشاب وأكاسيد النيتروجين وأكاسيد الكبريت والإشعاعات المؤينة والجسيمات الصلبة العالقة وغيرها. وتسبب هذه المواد تلوث الهواء والتربة والمياه إما بشكلها الأصلي أو كملوثات ثانوية ناتجة عنها، وقد تصل هذه الملوثات إلى الإنسان من حيث لا يدري بطريقة مباشرة أو غير مباشرة منتهية به إلى تدهور صحي. وبما ان الإنسان هو جزء من البيئة وهو أغلى ما فيها فإن هذا البحث سيتطرق إلى الآثار الصحية السلبية التي قد تنجم من جراء بعض الملوثات البيئية إن لم يتم مراقبتها والسيطرة عليها، ونهدف من ذلك

إلى لفت أنظار المهتمين قبل الوصول إلى وضع يصعب تصحيحه[1].

الملوثات البيئية

الملوثات البيئة كثيرة نوعا وعددا وكثيرة كذلك مصادرها، ولكن المهم هو التعرف على أهمها وكذلك على ما قد تسببه من أضرار صحية :

١- **المذيبات العضوية** : إن التعرض للمذيبات العضوية يكون عن طريق الاستنشاق أو التلامس مع الجلد ومن أمثلة هذه المذيبات مثيلين كلورايد، بنزين تولوين، ترايكلورو إثيلين، تتراكلوروإثيلين زيلين، هكسين، مثاييل بيبوتايل كيتون، كاربون دايسلفايد وغيرها ومعلوم ان حوالي ٢٠٪ من الأمراض الجلدية المهنية سببها هذه المذيبات فهي تسبب التهيج الجلدي أو التهيج التحسسي إن اثارها على الجهاز العصبي تتلخص في تسمم حاد شبيه بالتسمم بالخمر وشدة الأعراض الحادة لها علاقة وثيقة بالجرعة. أما التسمم المزمن فمنه تغير الشخصية والمزاج وضعف القدرة الذهنية والضعف الجسماني العام. ضعف الذاكرة والتركيز والتهاب الأعصاب الطرفية ويبدأ بتنمل وتخدر بالأطراف أولا قبل أن يشمل الأجزاء العلوية من الأعضاء... أما الآثار السلبية على الجهاز التنفسي فتكون في شكل تهيج للأغشية المخاطية وآلام بالحلق والأنف وكحة وآلام بالصدر وتدميع وربما يكون التعرض شديدا ويسبب أزمة رئوية.

الموت الفجائي ذكر كأحد الآثار السلبية للتعرض للمذيبات كالذين يدمنون استنشاقها وذلك بسبب آثارها على القلب والأعراض إذا لم تحدث الوفاة هي الدوخة، وزيادة ضربات القلب مع عدم انتظامها وربما فقد الوعي مع أو بدون هبوط وظائف الجهاز العصبي المركزي. التأثير على الكبد يكون في شكل تدمير لخلاياها ولكن هذه الآثار تعتمد على نوع المذيب المتعرض له فمنها ما هو شديد الأثر مثل المذيبات الهالوجينية والنايترية وأخرى ضعيفة مثل الهايدروكارونات الأليفاتية والعطرية. التأثير على الجهاز الدموي ليس شائعا ولكن البنزين وهو الهايدروكاربونات العطرية له آثار ضارة وخطرة ومنها فقر الدم اللاتنسجي وابيضاض الدم، الآثار السلبية على الكلى إن وجدت فهي قليلة وكذا الآثار على الجهاز التناسلي والأجنة.

٢-**الرصاص** : الرصاص من المعادن المستعملة كثيرا ويضاف إلى وقود السيارات وإن كان الاتجاه الآن إلى استبداله بمواد أخرى مثل ميثايل- تيرت- بيوتايل إيثر MTBE والآثار السلبية للتعرض للرصاص تبدأ أول ما تبدأ بالجهاز الدموي فيعاني المصاب من فقر الدم ويظهر عليه الشحوب ثم تتوالى الآثار السلبية إن لم تكتشف الحالة مبكرا فتشمل

(١) عن موقع الخط الأخضر في شبكة الأنترنت..إعداد: نبيل ياسين القرشي، سيف الدين جعفر بلال. قسم طب الأسرة والمجتمع، كلية الطب والعلوم الطبية، جامعة الملك فيصل، الدمام، المملكة العربية السعودية.

الجهاز العصبي المركزي والطرفي والكلى وارتفاع ضغط الدم والعقم عند الرجال والنساء والإجهاض.

٣- **الزئبق** : الزئبق من الملوثات للمياه في البلدان الزراعية مثل اليابان وشبه القارة الهندية والدول الاسكندنافية والمصدر هو المبيدات الحشرية والفطرية وحادثة تلوث مياه خليج مينيماتا باليابان في الخمسينات مازال يذكرها الكثيرون ومدونة في الكتب المهتمة بأمور التلوث والإصلاح البيئي. والزئبق يؤثر على الجهاز العصبي والكلى والجهاز التناسلي فيسبب الارتجاف وعدم الاتزان والفشل الكلوي وعدم انتظام الدورة الشهرية عند النساء والإجهاض والشلل المخي.

٤- **الكادميوم** : الآثار السلبية الناتجة عن التعرض الكادميوم تشمل الفشل الكلوي وأزمة رئوية حادة والتهاب ونفاخ رئوي مزمن يؤدي إلى الإصابة بالسرطان الرئوي.

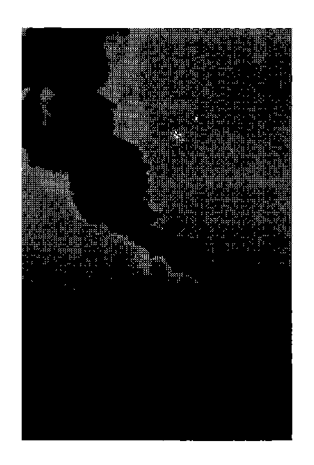
٥- **الزرنيخ** : يدخل الزرنيخ في صناعة تقوية المعادن وكذلك المبيدات الحشرية واستعمالات أخرى مثل صناعة الزجاج. والآثار السلبية من جراء التعرض إما أن تكون حادة وتظهر خلال دقائق أو ساعات قليلة بعد التعرض ومنها الغثيان والقيء والمغص المعوي وإسهال دموي شديد وآلام العضلات وتسبق الوفاة تشنجات وإغماء وهبوط الدورة الدموية ومن تكتب له النجاة تظهر عليه علامات التخدير الطرفي وربما الشلل. أما غاز الارسين فيسبب التحلل الدموي مصحوبا بصداع وغثيان وضيق الصدر، ووجود المغص المعوي واليرقان مع قلة إدرار البول دلائل قوية على التسمم بغاز الأرسين. أما علامات وأعراض التسمم المزمن بالزرنيخ التخدير الطرفي مع ضعف العضلات وانعدام الانعكاسات العصبية وتغير الجلد خاصة اليدين وراحة القدمين والسرطان الجلدي والرئوي وربما أدى إلى تسمم الجنين داخل الرحم مع إنقاص وزن المولود أو إصابته بتغيرات خلقية.

٦-**النشادر** : غاز النشادر يدخل في إنتاج الأسمدة الكيميائية وصناعات أخرى وهو غاز شديد التهيج للأغشية المخاطية بالعيون والرئتين والتعرض لكميات كبيرة منه يسبب أزمة رئوية حادة وحروق بالعين والشعب الهوائية والوفاة وقد أثبتت دراسة حديثة ان التعرض لغاز النشادر في بيئة العمل قد سبب الربو الشعبي لعدد من العاملين.

٧- **المبيدات الحشرية والفطرية ومبيدات الأعشاب** : إن التوسع الزراعي في بعض دول الخليج أدى بالضرورة لزيادة استعمال المبيدات الحشرية أملا في زيادة الإنتاج من المحاصيل والفواكه وإذا علمنا أن الزراعة تكون غالبا في المناطق الريفية بعيدا عن الخدمات الصحية ندرك أهمية المحافظة على صحة العاملين بتلك المزارع فمن بين هذه الكيماويات الزراعية ما هو فتاك ليس للآفات الزراعية فحسب بل للإنسان والحيوان على السواء فقد تحدث الوفاة خلال وقت قصير. والتعرض للمبيدات الزراعية وبقية الكيماويات المستعملة في

الزراعة يكون أيضا عن طريق تلوث المياه أو عن طريق السلسلة الغذائية وتشمل الآثار السلبية الجهاز العصبي المركزي والطرفي والجلد والجهاز التناسلي والجنين أيضا.

٨-**أكاسيد النيتروجين** : تنتج معظم أكاسيد النيتروجين من احتراق الوقود والمصدر الرئيسي للتلوث البيئي خارج بيئة العمل هو السيارات وفي بعض الأحيان يكون التلوث داخل المنزل أكثر من خارجه والمصادر الرئيسية هي أفران الغاز واستعمال الكيروسين للتدفئة. إن التعرض لتركيز عال من هذه الاكاسيد يسبب الوفاة أو تلف الشعب الهوائية وقد سبب الانتفاخ الرئوي عند حيوانات التجارب.



٩-**أكاسيد الكبريت** : هذه المواد مثلها مثل أكاسيد النيتروجين نتاج لاحتراق الوقود وغالبا ما توجد كخليط مع الجزئيات العالقة ورذاذ حمضي. ومعلوم أن لثاني اكسيد الكبريت آثاره الضارة على الرئتين وخاصة لدى مدخني التبغ الذين يعانون من الانسداد الشعبي المزمن وحادثة تلوث الهواء بلندن عام ١٩٥٢ م من جراء الضباب والدخان مشهورة وقد زادت الوفيات في تلك الفترة بـ ٤٠٠٠ حالة بسبب أمراض القلب والجهاز التنفسي.

١٠-**الإشعاعات المؤينة** : مصادر التعرض للإشعاعات المؤينة كثيرة منها المهني وغير المهني والآثار الصحية السلبية تنحصر في ملازمة الإشعاع الحادة والتي تكون من جراء التعرض لجرعة كبيرة من الإشعاع ولفترة بسيطة، اما الآثار المزمنة بعد التعرض لجرعات بسيطة لفترات متكررة أو جرعة عالية ولفترة قصيرة. وبالنسبة للآثار الحادة فهي تبدأ خلال ساعتين إلى ست ساعات وقد تستمر لمدة ٤٨ ساعة ومنها الصداع والقيء وإسهال قد يكون دمويا وقلة الصفائح بالدم وإذا كانت جرعة الإشعاع عالية جدا فالوفاة فورية. الأمراض المزمنة تشمل التشوهات الخلقية للجنين داخل الرحم والسرطان وابيضاض الدم والعقم.

١١-**الأوزون** : يوجد الأوزون مع ملوثات أخرى وقد عرف عنه انه يسبب اعتلال

وظائف الرئة وشدة تحسسها للمهيجات والتهاب الأنف والذين يعانون من الربو الشعبي قد يكونون أكثر عرضة للآثار السلبية للأوزون.

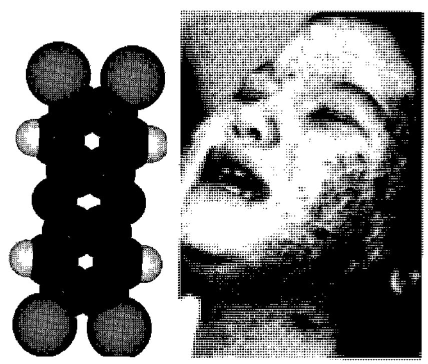
١٢- **الدايوكسين أو القاتل البرتقالي - أخطر ملوث بيئي** : الدايوكسين أخطر ملوث بيئي عرفته البشرية وهو من المركبات العضوية الكلورينية ذات التركيب الكيماوي المعقد وهو مادة غير قابلة للتحلل وعندما ينتشر في الجو يبقى خطرا لمدة طويلة جدا قد تصل إلى عشرات السنين. ينبعث الدايوكسين عند احتراق المواد البلاستيكية ومنها النفايات الطبية مثل الحقن وعبوات المحاليل الوريدية والمواد التي تستخدم مرة واحدة وغيرها، لذلك فإن محارق نفايات المستشفيات مصدر رئيسي لانبعاث الدايوكسين في الجو، وحتى لا تتسرب هذه المادة الخطرة في الهواء يجب ان تعمل المحارق وفق تقنية متطورة جدا تسمح بحرق النفايات الطبية عند درجة حرارة لا تقل عن ١٥٠٠ درجة مئوية بالإضافة إلى وجود وسائل التحكم التي تمنع تسرب الدايوكسين أو تصاعده في الجو، كذلك وجود وسائل تسمح بجمع البقايا أي الرماد بطرق سليمة بيئيا تمهيدا لدفنها بطرق خاصة جدا.

هذا وقد أثبتت الدراسات والأبحاث العلمية والطبية أن حد الأمان للتعرض للدايوكسين يكاد يكون "صفرا" وان تعرض الإنسان لكمية متناهية التركيز يؤدي إلى إضعاف جهاز المناعة لديه وإصابته بتشوهات خلقية وغير خلقية وأخطر ما يمكن أن يتسبب به الدايوكسن مرض السرطان فقد أثبت عام ١٩٩٧ أن الدايوكسين مادة مسرطنة، ومن عوارض الإصابة بالدايوكسين ضعف جهاز المناعة وضعف الهرمونات الذكرية عند الرجال وتعرض النساء للإجهاض وولادة أطفال مشوهين.

معاناة طول العمر: وقد استخدم الدايوكسين في الحرب الأمريكية الفيتنامية وعرف منذ ذلك الحين باسم " القاتل البرتقالي" الذي تسبب بولادة أطفال مشوهين وتعرض مئات الحوامل إلى الإجهاض وإصابة الآلاف بأمراض عصبية ولا تزال شواهد تلك الفترة حية حتى الان وتتمثل بالأشخاص ذوي العاهات الخلقية والجسدية والعقلية الذين ولدوا في فترة الحرب وظلوا يعانون من آثار الدايوكسين حتى يومنا هذا[١].

(١) موقع الخط الأخضر على شبكة الإنترنت/بحوث وتقارير..(www.greenline.com).





مجرمون طلقاء: مواد كيمياوية مدمرة لكل شيء

أولاً: ملوثات الهواء في البيئة الداخلية والخارجية:

يعتبر الهواء الطبيعي عنصرا أساسيا لحياة كل من الإنسان والحيوان والنبات وغيرها من الكائنات الحية على سطح الكرة الأرضية. كما أنه يعتبر المكون الرئيسي للغلاف الجوي الذي يحافظ على الحالة الطبيعية للكرة الأرضية ويحميها من الإشعاعات الضارة ومن التقلبات غير المرغوبة في درجات الحرارة، هذا بالاضافة إلى أنه يعتبر المصدر الذي تستمد منه الكائنات الحية الغازات والعناصر اللازمة لقيامها بوظائفها الحيوية. غير ان هذا الهواء لأسباب عديدة، أهمها التقدم الصناعي والحضاري والزيادة المضطردة في عدد السكان، قد أصبح في السنوات الأخيرة عرضة للتلوث بأنواع مختلفة من الغازات والانبعاثات الضارة بصحة الإنسان والبيئة. وفيما يلي عرض موجز لأهم مصادر ملوثات الهواء سواء في البيئة الخارجية أو البيئة الداخلية كالمنازل والمكاتب، والمصانع وغيرها، والاضرار الصحية والبيئية الناجمة عن تلك الملوثات وسبل الحد أو التقليل منها. يمكن تقسيم مصادر تلوث الهواء بصفة عامة إلى:

١- مصادر ثابتة: وتشمل المنشآت الصناعية المختلفة مثل محطات توليد الطاقة الكهربائية، ومنشآت صناعة النفط والغاز الطبيعي، ومصانع الاسمنت والسماد والأصباغ والمعادن كالذهب والالمنيوم والحديد وغيرها، ومدافن النفايات العضوية وغير العضوية، ومحارق النفايات وخاصة النفايات الطبية والنفايات الخطرة، ومحطات معالجة مياه الصرف الصحي، والكسارات والمحاجر، وأعمال الهدم والبناء وغيرها. فعلى سبيل المثال لا الحصر... تؤدي صناعة النفط إلى تلوث

الهواء بأكاسيد الكبريت والنتروجين والنشادر (الامونيا) وأول أكسيد الكربون وكبريتد الهيدروجين. وتطلق صناعة الألمنيوم والأسمدة الفوسفاتية غاز فلورالهيدروجين وغيره من مركبات الفلور. وتنبعث بعض الغازات كالميثان واكاسيد الكربون والنشادر وكبريتد الهيدروجين من النفايات العضويه في مرادم النفايات. وتنطلق السيليكات والغبار والأتربة (العوالق الجوية) في الهواء المحيط بمصانع الإسمنت والمحاجر والكسارات وأعمال الهدم والبنـــاء. وتنبعث اكاسيد الحديد في المناطق التي توجد فيها صناعة الحديد والصلب. كما تنطلق بعض المواد والمركبات العضوية الطيارة في الهواء المحيط بمصانع الاصباغ ومستودعات البترول... الخ.



٢- مصادر متحركة: تشمل وسائل النقل المختلفة مثل السيارات والمركبات والطائرات والسفن وغيرها. حيث تطلق هذه الوسائل في الهواء المحيط العديد من الغازات والمواد الضاره بصحة الإنسان والبيئة مثل أول أكسيد الكربون، وأكاسيد النتروجين، وأكاسيد الكبريت، وأكاسيد وكلوريدات وبروميدات الرصاص، وبعض الهيدروكربونات كالمثيان والايثان والايثلين والبنزبيرين وغيرهـا.

٣- مصادر طبيعية: مثال ذلك الانبعاثات الناتجة عن شدة اشعة الشمس خاصة في فصل الصيف في المناطق الصحراوية المكشوفة (غاز الاوزون)، والغبار والشوائب الدقيقة الناجمة عن الرياح والعواصف... هذا بالإضافة إلى الانبعاثات الناجمة عن تسرب الغاز الطبيعي أو عن البراكين، وحبوب اللقاح، والميكروبات المختلفة (البكتيريا والخمائر والفطريات والفيروسات) المنتشرة في الهواء، وكذلك الاشعاعات المنطلقة من التربة أو صخور القشرة الأرضيـــة.

٤- مصادر أخرى: علاوه على ما تقدم، فإن هناك أيضا العديد من مصادر تلوث الهواء سواء الخارجي أو الداخلي... مثل الغازات والانبعاثات الصادرة عن

الأجهزه والمعدات الكهربائية، وعن الاستعمال غير الآمن والسليم للمبيدات، وعن الأسمدة العضوية والكيميائية، والاصباغ ومواد الانشاءات والزخرفة، وعن التدخين، وعن اجهزة التبريد وتكييف الهواء ومرذات الايروسولات وغيرها.

يمكن تلخيص الاضرار والمخاطر الصحية الناجمة عن بعض ملوثات الهواء في الآتي :

ملوثات الهواء	الأضرار والمخاطر الصحية
غاز أول اكسيد الكربون	يعتبر من أشد الغازات سمية على الإنسان والحيوان، حيث انه : ● يحرم الجسم من الاكسجين باتحاده مع هيموجلوبين الدم مكونا" كربوكسيل الهيموجلوبين، الذي تؤدي زيادته في الدم إلى نقص في الرؤية والارهاق والتأثير على الجهاز العصبي، وإلحاق الضرر بالقلب والجهاز التنفسي... وقد تؤدي هذه الزيادة إلى انسداد الأوعية الدموية، وبالتالي إلى الوفاة. • يتحد مع الحديد اللازم لعمل نشاط بعض الانزيمات التنفسية، مما يؤدي إلى إحباط عملها أو تقليل فعاليتها.
غاز ثاني أكسيد الكربون	• يؤدي إلى صعوبة في التنفس والشعور بالاختناق، وحدوث تخريش للأغشيه المخاطيه والتهاب القصبات الهوائية وتهيج في الحلق .
غاز كبريتد الهيدروجين	• يؤثر في الجهاز العصبي المركزي. ●يثبط عملية الأكسده الخمائرية، مما يؤدي إلى حدوث اضطراب وصعوبة في التنفس. ●يسبب خمول في القدرة على التفكير، اضافه إلى تهيج وتخريش الأغشية المخاطية للمجاري التنفسية، وملتحمة العين، والتهاب الحنجرة والقصبات الهوائية. • يتحد مع الهيموجلوبين مما يضعف من قدرة الهيموجلوبين على حمل الاكسجين.
غاز ثاني أكسيد النتروجين	• يؤدي إلى تهيج البطانة المخاطية للجيوب الأنفية وللمجاري التنفسية، ويسبب أضرار في الرئة. • يدخل في تكوين بعض المركبات التي تعمل على تهيج الغشاء المخاطي للعيون.
غاز ثاني اكسيد	• يؤثر على الجهاز التنفسي للإنسان، محدثا" آلام

الكبريت	في الصدر، والتهاب القصبات الهوائية، وضيق في التنفس. ●التركيزات العالية تسبب تشنج الحبال الصوتية، وقد تؤدي إلى تشنج مفاجيء واختناق. ●التعرض الطويل للغاز يؤثر في حاسة التذوق والشم وإلى التصلب الرئوي. • يعمل على تهيج الغشاء المخاطي للعيون، وكذلك الجلد.
غاز الأمونيا (النشادر)	• يسبب تهيج في الأغشية المخاطية للعيون والحنجرة والجيوب الأنفية. • قد يؤدي إلى العقم، وذلك لشدة تأثيره على بعض الانزيمات بالجسم.
غاز الأوزون	• يؤدي إلى تهيج وحساسية الأغشية المخاطية للعيون والجهاز التنفسي. • يسبب السعال، وقد يحدث تورمات خبيثة في انسجة الرئتين.
الهيدروكربونات: (مثل الميثان والايثان والايثلين والبنزبيرين)	• تدخل في تكوين الضباب الدخاني الذي يلحق آثار ضارة بصحة الإنسان. ●مادة الفورمالدهيد الناتجة عن تحول الايثلين بواسطة التفاعلات الكيموضوئية تؤدي إلى حدوث تهيج في العيون. • مركب البنزبيرين الناجم عن احتراق الوقود والزيوت البترولية ومن القار المستخدم في الطرقات وأسطح المنازل وصناعة المطاط، وفي دخان السجائر قد يؤدي إلى الإصابة بسرطان الرئة.
الجزيئات المعلقة: (مثل الغبار والأتربة والدخان والضباب والابخره وحبوب اللقاح وغيرها)	• التأثير على الجلد والعيون. ●التأثير على الجهاز التنفسي، مثل التهاب الشعب الهوائية والانتفاخ الرئوي وأمراض الحساسية والربو وغيرها. ●الإصابة بالتليف الرئوي "مرض السيليكوز" الناجم عن استنشاق الغبار الصادر من مصانع الاسمنت. ●الإصابة بمرض الصفري (اسبيستوزز) الناجم عن غبار الاسبستوس. • الإصابة بسرطان الرئة والكبد نتيجة تلوث

	الهواء بدخان المصانع والسجائر وما تحمله من شوائب وأبخرة ضارة.
الرصاص	• يسبب الصداع والضعف العام، وقد يؤدي إلى الغيبوبة وإلى حدوث تشنجات عصبية قد تنتهي بالوفاة. • يؤدي إلى خلل في افراز حامض البوليك، وإلى تراكمه في المفاصل والكلى. • يقلل من صنع الهيموجلوبين في الجسم، كما انه يترسب في انسجة العظام ويحل محل الكالسيوم. • يؤدي إلى القلق الليلي والأحلام المزعجة والاضطرابات النفسية. • يسبب أمراض التخلف العقلي وشلل المخ خاصة عند الأطفال. • تراكم الرصاص في أغشية الأجنة قد يؤدي إلى التشوه الخلقي لدى المواليد الجدد.. كما أنه قد يتسبب في إجهاض الحوامل.
الفلور	• ينزع تكلس العظام. • يؤدي إلى تهيج الجزء العلوي من الجهاز التنفسي ولقرنية العين. • يسبب الصداع، وربما الموت.
فلوريد الهيدروجين	• سام، ومهيج قوي وضار لكل خلايا الجسم. • يضر بالنباتات ويؤثر على اسنان الحيوانات وعظامها.
الكلور	• مهيج للعيون والجهاز التنفسي .
سيانيد الهيدروجين	• يؤثر على الخلايا العصبية للإنسان.
الملوثات الميكروبيولوجيه: (مثل البكتيريا والفطريات والخمائر والفيروسات)	• يؤدي إلى اصابة الإنسان بأمراض مختلفة تختلف في حدتها أو تأثيرها حسب نوع الميكروب وقدرته على إحداث المرض. • تسبب تلف فساد الأغذية، وبالتالي عدم صلاحيتها للاستهلاك الآدمي.

يمكن تلخيص أهم الاضرار والمخاطر البيئية الناجمة عن تلوث الهواء في الآتي :

أولاً: الأضرار بالثروة النباتية: حيث يؤدي تلوث الهواء ببعض الغازات والمواد الضاره مثل ثاني أكسيد الكربون وأكاسيد النتروجين والكبريت وغيرها، إلى إلحاق

اضـــرار بالغة بالنباتات بصورة مباشـرة أو غير مباشـــرة (الأمطار الحمضية)، مما يؤدي إلى تلفهـا أو حرقهـا أو موتهـــا أو إلى خفض انتاجيتها من حيث الكمية أو النوعيــة.

ثانياً: الإضـرار بالثروة الحيوانيـة البرية والبحريـة: حيث تؤدي ملوثات الهواء إلى التأثير على الثروة الحيوانية من خلال تعرضها للتسمم، أو الإصابة بالأمراض التي قد تؤدي إلى نفوقها أو تؤثر على صحتها وقدرتها الانتاجية.

ثالثاً: الإضرار بالأبنية والمنشآت الاقتصادية والأثريـــة: حيث تؤثر العديد من ملوثات الهواء سواء في صورتها الغازية، أو على هيئة أمطار حمضية على الابنية والمنشآت الاقتصادية والأثرية، فتؤدي إلى تآكلها وتغير لونها أو تشوهها.

رابعاً: أضرار أخرى: علاوة على الأضرار المشار إليها أعلاه... فإن ازدياد معدلات ملوثات الهواء في الغلاف الجوي قد أدى في السنوات الأخيرة إلى ظهور عدة ظواهر من شأنها ان تؤدي إلى إلحاق الضرر بصحة الإنسان والحيوان والنبات على حد سواء... مثل :

١. ظاهرة تغير المناخ أو الاحتباس الحراري الناجم عن زيادة معدلات غاز ثاني أكسيد الكربون، وغاز الميثان المتولد من تربية الحيوانات وإنتاج الأغذية واحتراق المواد العضوية، وأكاسيد النتروجين، والكلوروفلوروكربون، وأول أكسيد الكربون.
٢. ظاهرة استنفاذ طبقة الآوزون، التي تشكل درعا "واقيا" للحياة على كوكب الأرض من الأشعة فوق البنفسجية الضارة، وذلك من جراء الانبعاثات الناجمة عن التفجيرات النووية والغازات المستخدمة في أجهزة التبريد والتكييف والاسفنج الصناعي (غاز الكلوروفلوروكربون)، والأكاسيد النتروجينية المنطلقة من عوادم الطائرات فوق الصوتية ومن الأسمدة الآزوتيـــة.

رغم أن كل الجدول أعلاه يحوي مواد خطرة مدمرة على البيئة والإنسان، إلا أننا سنحاول أدناه أن نأخذ نوعين من الجدول المبين أعلاه لخطورتهما الكبيرة، وهما أول أوكسيد الكربون وكبريتيد الهيدروجين:

١. : غـاز كبريتيد الهيدروجين

- يعرف غاز كبريتيد الهيدروجين أيضاً على أنه " غاز الهيدروجين " لأنه غالباً ما ينبعث من عفن النفايات وله رائحة كريهة قوية ونفاذة في المستويات المنخفضة وفي المستويات المرتفعة من الممكن أن يمتلئ أنفك بالغاز لدرجة أنك قد لا تستطيع أن تشمه، وفي هذه المستويات المرتفعة من الممكن أن يجعلك غاز كبريتيد الهيدروجين مريضاً أو قد يتسبب في قتلك.

إنه غاز ذو رائحة كريهة وقوية تشبه رائحة البيض الفاسد ليس له لون ويوجد بصورة طبيعية في البيئة وقد يتكون وينبعث حيثما تكون النفايات التي تحتوي على الكبريت قد تفتت بفعل البكتيريا. فالمجارير وخزانات التعفين ونفايات ومخلفات المواشي

ومصاريف المياه الآسنة الخاصة بالإنسان والشاحنات التي تنقل النفايات والمخلفات الكيميائية قد تنبعث منها غاز كبريتيد الهيدروجين وكذلك من الممكن أن يوجد هذا الغاز في المياه الجوفية خصوصاً في الآبار قرب حقول النفط أو الآبار التي تتخلل الصخور الرملية. كذلك يوجد غاز كبريتيد الهيدروجين في الغازات النفطية والطبيعية ويحتوي الغاز الطبيعي على ٢٨٪ من غاز كبريتيد الهيدروجين لذا فقد يتسبب في تلوث الهواء في المناطق التي يوجد بها إنتاج للغاز الطبيعي وكذلك في مناطق مصافي النفط كذلك من الممكن أن ينبعث الغاز من خلال الصناعات التي ترتكز على مركبات الكبريت.

إن الطريقة الرئيسية للتعرض لهذا الغاز هي عن طريق استنشاقه أو حتى عن طريق تعرض الجلد أو العين له، التعرض لغاز كبريتيد الهيدروجين قد يحدث في المنزل أو في مكان العمل، في المنزل قد يحدث التعرض له بسبب السباكة السيئة فقد تسمح المجاري ذات الفتحات الجافة لغاز سلفايد الهيدروجين بدخول المنزل وكذلك قد يحدث التعرض له من مياه الآبار التي تحتوي على غاز كبريتيد الهيدروجين فلهذه المياه خصائص رائحة "البيض الفاسدة" والرائحة الكريهة لمياه البئر لا تدل دائما على مخاطر صحية لأن رائحة غاز كبريتيد الهيدروجين من الممكن ملاحظتها في مستويات منخفضة والعمال الذين يعملون في مجال المواشي ومعالجة الصرف الصحي ومصافي النفط قد يكونون عرضة لغاز كبريتيد الهيدروجين في مجال عملهم.

قد تشم رائحة غاز كبريتيد الهيدروجين على مستوى ١٠ أجزاء لكل بليون (ppb)الجزء في البليون يعادل أنبوب صغير من غاز كبريتيد الهيدروجين في مسرح كبير مليء بالهواء، بعض الأفراد باستطاعتهم أن يشموه حتى على مستويات منخفضة والتعرض للمستويات الأعلى من غاز كبريتيد الهيدروجين قد يؤدي إلى تهيج العين والأنف والرئة. وبالرغم من أن لغاز كبريتيد الهيدروجين رائحة كريهة قوية بالنسبة لحاسة الشم فإنه على مستوى ٥٠ – ١٠٠ جزء لكل مليون (ppm) من الغاز في الهواء ما يوازي علبتين من الصودا مليئتين بغاز كبريتيد الهيدروجين في بيت مليء بالهواء، في هذا المستوى لا يجب أن تعتمد على حاسة الشم الخاصة بك لتقرر فيما إذا كان غاز كبريتيد الهيدروجين في الهواء ويجب أن يتم استخدام أداة لقياس غاز كبريتيد الهيدروجين وبينما تتزايد مستويات غاز كبريتيد الهيدروجين فإن ذلك يسبب الحساسية والتهيج للعين والدوار والكحة وكذلك الصداع وعلى مستويات أعلى من ٢٥ (ppm) يبدأ غاز كبريتيد الهيدروجين بالتأثير على قدرتك على التنفس والتعرض لأكثر من ٦٠٠ (ppm) قد يكون قاتلا وبسرعة، فالوفيات تحدث عندما يدخل الناس إلى الأماكن سيئة التهوية مثل أنظمة الصرف الصحي والآبار العميقة وصهاريج السوائل الجوفية وهذا الغاز أثقل من الهواء لذا يعتبر تركيزه أعلى بالقرب من قيعان هذه الأماكن.

وفي المستويات الأقل من ٢٥ (ppm) يحدث التعافي بسرعة عند التعرض لغاز كبريتيد الهيدروجين، وقد وجدت مشاكل الجهاز العصبي طويلة الأمد في الناس الذين تعرضوا للغاز على المدى القصير ولكن عند مستويات مرتفعة كذلك تم رصد بعض إصابات القلب في مثل هذه الحالات. وبالنسبة لمياه الشرب فتركيز غاز كبريتيد الهيدروجين بنسبة ٧٠ جزء في المليون (ppm) قد يسبب مشاكل في الجهاز الهضمي، ويحتوي الماء على ٧٠٠ (ppm) من غاز كبريتيد الهيدروجين ويعتبر ساما في هذه الحالة والتعرض المباشر للمياه التي تحتوي على هذه المستويات من غاز كبريتيد الهيدروجين قد تسبب الاحمرار والألم. فقد تتهيج العين في مستويات غاز كبريتيد الهيدروجين المنخفضة في الماء وكذلك الالتهاب والندوب الدائمة في العين قد تحدث في المستويات المرتفعة. وليس من المؤكد إذا كان التعرض الطويل الأمد للمستويات المنخفضة من الغاز قد يؤدي إلى المرض وقد أظهرت الدراسات مع الحيوانات إن التنفس في مستويات منخفضة من هذا الغاز ولمدة طويلة قد يؤدي إلى تهيج والتهاب الأنف والحلق والرئة ودراسات الحيوانات الأخرى تثبت أن التعرض الطويل المدى لمستويات منخفضة من غاز كبريتيد الهيدروجين في مياه الشرب قد يؤدي إلى مشاكل في الجهاز الهضمي.

من الممكن فعل ذلك عن طريق التأكد من أن أنابيب الصرف الصحي تم تركيبها وصيانتها بشكل سليم. وفي المنازل التي يوجد بها غاز كبريتيد الهيدروجين من الممكن تخفيض مستواه عن طريق تحديد المصدر ومن ثم إزالته، والسباكين المرخصين من قبل دائرة الصحة العامة في إلينيويز قد يكون باستطاعتهم المساعدة عن طريق تصحيح المشاكل المصاحبة والمرتبطة بغاز كبريتيد الهيدروجين وزيادة التهوية والتكييف في المناطق التي تعاني من المشكلة قد تقلل مؤقتا من التعرض لهذا الغاز، كذلك العاملين الذين يتعرضون لهاذ الغاز يجب أن يتبعوا الإرشادات التي وضعتها دائرة الصحة والسلامة الأمريكية (OSHA) والتي وضعت معايير لمنع الوفيات نتيجة للتعرض للكيماويات مثل غاز كبريتيد الهيدروجين.

٢. غاز أول أكسيد الكربون

يعتبر غاز أول أكسيد الكربون من الغازات عديمة اللون والطعم والرائحة ولا يتسبب في أي تهيج للأغشية المخاطية حيث إنه متعادل كيميائياً كما إنه أخف نسبياً من الهواء وهو غاز قابل للاشتعال حيث يتحول إلى ثاني أكسيد الكربون، ومخلوطه في حيز مغلق مع الهواء أو الأكسجين بنسب معينة يكون قابلاً للانفجار في وجود لهب أو شرر. يتولد غاز أول أكسيد الكربون من الاحتراق غير الكامل للمواد الكربونية، وعليه فإنه ينبعث من أي لهب أو جهاز اشتعال. وتصدر آلات الاحتراق الداخلي كمحركات السيارات عادماً يحتوي على نسب تتراوح ما بين ٣–٧٪ من هذا الغاز، ترتفع بمقدار كبير عند وجود عيوب أو

عدم ضبط لهذه الآلات. ويعد غاز أول أكسيد الكربون واحداً من مكونات غاز الاستصباح (غاز الفحم) ومعظم أنواع الوقود الغازي باستثناء الغاز الطبيعي والبوتاجاز. ويحضر الغاز مخبرياً بفعل حامض الكبريتيك على حامض الفورميك.



غاز أول أوكسيد الكربون من نتائج الحرائق والعوادم والمداخن والتدخين

كيفية التسمم: غاز أول أكسيد الكربون مسؤول عن العديد من الوفيات سنوياً سواءً كانت الوفاة عرضية أو انتحارية، وأكثر هذه الحالات حدوثاً يكون في فصل الشتاء وخاصة في الدول ذات المناخ الشديد البرودة وذلك نتيجة التدفئة بالحرق المكشوف لمواد الوقود السائلة أو الصلبة أو الغازية كالكيروسين والفحم والبوتاجاز في غرف قليلة التهوية أو مواقد معيبة، كما يتسبب غاز أول أكسيد الكربون في وفاة أكثر ضحايا الحرائق وخاصة داخل الأبنية وقبل امتداد النيران إليهم. أما عن الانتحار بغاز أول أكسيد الكربون فقد كان الغاز يعد واحداً من السموم المفضلة لهذا الغرض لسهولة الحصول عليه سواءً من عادم السيارات أو غاز الفحم، ولكون التسمم به لا يصاحبه ألم أو تشوه للمنتحر، لذا شاع استخدامه بين النساء وذلك بوضع الرأس داخل أفران تعمل بغاز الفحم وترك الغاز يتسرب بهدوء محدثاً أثره السريع، أو بإدارة محرك السيارة داخل الجراج حيث تحدث الوفاة بهدوء أيضاً. ولا يستخدم الغاز فيما يعرف باسم التهديد بالانتحار إذ أن الغاز سرعان ما يسبب حالة فقدان للقدرة على الحركة والنطق سابقة على حالة غيبوبة الوفاة بحيث لا تسمح بالعدول عن نية الانتحار لدى المنتحر إذا رغب في ذلك. والتسمم بغاز أول أكسيد الكربون هو أحد العوامل المسئولة عن الأعراض التي تظهر على قائدي السيارات لمدد طويلة وخاصة في فصل الشتاء عند غلق نوافذ السيارة وهي أعراض تتراوح بين ظهور علامات الإجهاد وعدم القدرة على التركيز والصداع مما ينجم عنه وقوع حوادث السيارات فتسرب هذا الغاز من الوصلات غير المحكمة أو خلال الثقوب بأنبوبة العادم إلى داخل السيارة يؤدي إلى حدوث التسمم بهذا الغاز. كما يوجد غاز أول أكسيد الكربون أيضاً كأحد المكونات الرئيسية لدخان السجائر والتبغ.

التأثيرات السامة: تنشأ التأثيرات السامة لغاز أول أكسيد الكربون كنتيجة لحرمان خلايا الجسم من الأكسجين، فغاز أول أكسيد الكربون يتحد عند استنشاقه بهيموجلوبين الدم مكوناً مادة الكاربوكسي هيموجلوبين، وحيث إن كلاً من غازي أول أكسيد الكربون والأكسجين يتحدان بنفس المجموعة الكيميائية على جزأي الهيموجلوبين، فإن الكاربوكسي هيموجلوبين المتكون يكون عاجزاً عن حمل الأكسجين. وإذا علم أن قابلية الهيموجلوبين للاتحاد بغاز أول أكسيد الكربون أعلى ب٢٠٠ — ٢٤٠ مرة عنه بالأكسجين، فإن جزءاً واحداً من غاز أول أكسيد الكربون في ١٥٠٠ جزء من الهواء ينشأ عنه عند الاتزان تحول ٥٠٪ من هيموجلوبين الدم إلى كاربوكسي هيموجلوبين. وعلاوة على ذلك فإن الكاربوكسي هيموجلوبين المتكون يعرقل بشكل مؤثر تحرر الأكسجين من جزأي الهيموجلوبين، وهذا يؤدي إلى تقليل كمية الأكسجين المتاحة أكثر فأكثر، كما يفسر ظهور حرمان الخلايا من الأكسجين في حالات التسمم بهذا الغاز برغم وجود تراكيز عالية نسبياً من الهيموجلوبين بالدم أعلى مما يلاحظ في حالات فقر الدم (الأنيميا). ويعتمد مدى تشبع الهيموجلوبين بأول أكسيد الكربون على تركيز الغاز في الهواء المستنشق كما يعتمد على وقت التعرض، وتعتمد أعراض عوز الأكسجين بالإضافة إلى ما سبق على نوعية النشاط الذي يبذله الفرد وعلى حاجة أنسجته للأكسجين وأيضاً على تركيز الهيموجلوبين بالدم.

الأعراض وعلامات التسمم: تتناسب أعراض وعلامات التسمم بغاز أول أكسيد الكربون مع ثلاثة عوامل: تركيز الغاز في الهواء المستنشق ومدة التعرض للغاز والمجهود العضلي المبذول، حيث تؤدي هذه العوامل الثلاثة إلى تغير نسب الكاربوكسي هيموجلوبين الدم وبالتالي ظهور أعراض عوز الأكسجين على أنسجة وخلايا الجسم وخاصة الدماغ. وعليه فعند تركيز قدره ٠,٠١٪ من أول أكسيد الكربون في الهواء، لا توجد عادة أي أعراض حيث إن هذا التركيز لا يرفع من نسبة الكاربوكسي هيموجلوبين بالدم أكثر من١٠٪. أما عند التعرض لتركيز قدره ٠,٠٥٪ لمدة ساعة واحدة في وجود نشاط عضلي معتدل، فإن هذا يحدث تركيزاً للكاربوكسي هيموجلوبين بالدم قدره ٢٠٪، وتكون الأعراض عندئذ عبارة عن الإحساس بصداع نابض متوسط الشدة. فإذا زاد النشاط العضلي أو زادت مدة التعرض لنفس تركيز الغاز السابق في الهواء المستنشق ترتفع معه بالتالي نسبة غاز أول أكسيد الكربون بالدم لتصل إلى ما بين ٣٠–٥٠٪، وعند هذا الحد يشتد الشعور بالصداع المصحوب بالقلق والارتباك والإحساس بالدوار والخلل البصري مع شعور بالغثيان والقيء ويحدث إغماء عند بذل أي مجهود عضلي. وبوصول تركيز غاز أول أكسيد الكربون إلى ١٪ في الهواء المستنشق، فإن الدم عندئذ سيحتوي على ٥٠ — ٨٠٪ من الكاربوكسي هيموجلوبين مما يؤدي إلى حدوث الغيبوبة والاختلاجات والفشل التنفسي ومن ثم الوفاة. أما إذا استنشق الشخص تركيزاً عالياً من غاز أول أكسيد الكربون منذ البداية فإن حالة فقدان الشعور والغيبوبة تتم

بسرعة دون أي أعراض تمهيدية منذرة. وعند حدوث تسمم متدرج فإن الشخص المسمم بغاز أول أكسيد الكربون يمكنه أن يلحظ فقدان قدرته على بذل أي مجهود مع صعوبة التنفس عند الحركة ثم عند الراحة أيضاً مع إفراز عرق كثير وإحساس بالحمى. ومن العلامات المصاحبة للتسمم بغاز أول أكسيد الكربون حدوث تضخم بالكبد ومظاهر جلدية وازدياد في عدد كريات الدم البيضاء ونزيف، كما يظهر الجلوكوز والألبومين في البول أحياناً. ومن أخطر أعراض التسمم بهذا الغاز حدوث أديما دماغية وازدياد الضغط الدماغي نتيجة ازدياد نفاذية الشعيرات الدموية الدماغية التي تعاني من النقص الحاد في الأكسجين وتنعكس معاناة عضلة القلب من نقص الأكسجين الواصل إليها على شكل تغيرات في تخطيط كهربية القلب. أما أهم الأعراض المميزة للتسمم بغاز أول أكسيد الكربون فهي تلون الجلد والأغشية المخاطية بلون الكرز الأحمر نتيجة للون الكاربوكسي هيموجلوبين الأحمر البراق. ويمكن تفريق هذا اللون عن لون الأوكسي هيموجلوبين بإضافة ٥ ملليمترات من محلول هيدروكسيد الصوديوم بنسبة ٤٠٪ إلى محلول مخفف بنسبة ٥٪ من الدم، فبينما يتحول محلول الأوكسي هيموجلوبين إلى اللون البني يظل لون الكاربوكسي هيموجلوبين أحمراً، أما الكشف حديثاً على التسمم بغاز أول أكسيد الكربون فيعتمد على الكشف على نسبة الكاربوكسي هيموجلوبين بالدم عن طريق جهاز CO-Oximeter.

معالجة التسمم: تعتمد معالجة التسمم بغاز أول أكسيد الكربون على تقديم التنفس الاصطناعي الفعال في وجود أكسجين تحت ضغط عالي وفي غياب أي أثر لغاز أول أكسيد الكربون. ويستخدم لذلك الأكسجين النقي حيث يتيح ذلك إحلاله محل غاز أول أكسيد الكربون ولتخفيف ولو جزئياً من آثار نقص الأكسجين على الأنسجة بذوبان الأكسجين في بلازما الدم، ولهذا الغرض يستخدم الأكسجين المضغوط بضغط فوق جوي في حالات التسمم الخطيرة بهذا الغاز. وقد يكون لنقل الدم أو نقل كريات الدم الحمراء المركزة أثر فعال كخط علاجي في هذا المضمار. ولتقليل احتياج الأنسجة للأكسجين فإن المريض يجب أن يبقى في حالة سكون تام، وقد نلجأ إلى تبريد الجسم للمساهمة في تقليل الاحتياج إلى الأكسجين. وبتقدم العلاج فإن أعراض التسمم تبدأ في الزوال تدريجياً، إلا أنه في حالة حدوث نقص مستمر وشديد في وصول الأكسجين للأنسجة قد تظهر أعراض عصبية كالرعشة والخلل العقلي والسلوك الذهني وقد تظهر تغيرات مجهرية لنقص الأكسجين على كل من أنسجة قشرة الدماغ وعضلة القلب وأعضاء أخرى.

ثانياً: التسمم بالرصاص

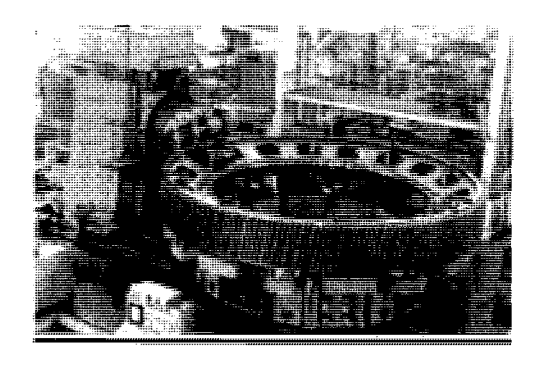
الرصاص Lead (Pb) معدن لين مرن لونه أبيض مزرق قابل للتشكل والطرق، موصل رديء للحرارة ومقاوم للتآكل، رقمه الذري ٨٢ ووزنه الذري ٢٠٧ ووزنه النوعي

١١,٥٣. تحتوي خامات الرصاص عادة على عناصر الكبريت والزنك والنحاس ومن أهمها وجودا في الطبيعة خام جالينا Galena الذي يتركب من كبريتيد الرصاص (Pb S) والذي يستخدم في طلاء المرايا، كما يستخدم كصبغة زرقاء.

يوجد الرصاص في صور أخرى مختلفة منها أكاسيد الرصاص وتشمل أول أكسيد الرصاص (PbO) وهو أكثرها استخداما في صناعات الرصاص غير العضوية كما يستخدم في تصنيع لوح البطاريات وفي صناعات الرصاص غير العضوية كما يستخدم في تصنيع لوح البطاريات وفي صناعة السيراميك والزجاج. ومن الأكاسيد الأخرى أكسيد الرصاص الأحمر (Pb3O4) وهي صبغة حمراء لامعة وتستخدم في دهانات المنازل واسطح المعادن لمنع تآكلها وفي التشحيم وفي صناعة الزجاج والكريستال. من أملاح الرصاص كبريتات الرصاص (PbSO4) والتي تدخل في صناعة الصبغات الزرقاء والبيضاء وسليكات الرصاص (PbSiO3) وتستخدم في الدهانات وفي صناعة الزجاج والسيراميك والمطاط، وكرومات الرصاص (PbCrO4) الذي يستخدم في الأحبار والصبغات والصناعات الجلدية.

يعتبر الرصاص أول المعادن التي صهرها الإنسان فالمواسير الرصاصية التي صنعها الرومان لازالت تستخدم حتى وقتنا الحالي، يرجع استخدام أكسيد الرصاص في صقل الفخار إلى العصر البرونزي منذ حوالي ٥٥٠٠ سنة.

مما سبق يتضح لنا الاستخدام الواسع للرصاص ومركباته والتي تنتج عنها تلوثات كبيرة للبيئة، وحاليا فإن المصدر الأول لتلوث مياه الشرب بالرصاص يرجع إلى تآكل الوصلات الرصاصية بشبكة المياه، لهذا فينصح عند فتح صنابير المياه عدم استخدام الماء المتدفق أولا للشرب أو لتحضير الطعام حيث ان ما يتدفق أولا من مياه الصنبور يحتوي على تركيز مرتفع من الرصاص.



ومن مصادر التلوث بالرصاص، تلك الناتجة عن عمليات التعدين والحفر في المناجم وعمليات صهر الرصاص وتصنيعه لعمل مواسير المياه والصرف الصحي والوصلات المختلفة، وفي عمليات اللحام وخاصة عند حفظ الأغذية في صفائح أو بالتعليب. كذلك فإن الرصاص

يدخل في صناعة كثير من الأدوات الصحية وفي كثير من أصباغ الشعر ومساحيق التجميل وأحبار الطبعة واقلام الرصاص وبعض المبيدات، وأخطرها دهانات لعب الأطفال. وقد كانت معظم دهانات المنازل حتى عام ١٩٦٠ تحتوي على عنصر الرصاص وبعد ان عرفت خطورته على صحة الإنسان بدأ من ذلك الوقت استبدالها بصبغات أخرى وقد منعت بعض الدول استخدام الرصاص في دهانات المنازل.

كثير من الأجهزة المنزلية يدخل الرصاص في تركيبها حيث يدخل في تصنيع كثير من الأجهزة الإلكترونية من تليفزيونات وراديوهات ومسجلات وأجهزة فيديو حيث يكثر وجودها في لوحات الدوائر وفي الزجاج الرصاصي لشاشات التليفزيون وجميع هذه الأشياء عندما تستهلك فإنها تلقى في مقالب القمامة وتكون أحد مصادر التلوث بالرصاص.

من ملوثات الجو الرئيسية في المدن رابع ميثيل الرصاص ورابع إيثايل الرصاص اللذان يضافان إلى وقود السيارات منذ حوالي ٧٠ سنة لتحسين كفاءة الوقود في إدارة المحركات.

ويمثل الرصاص الخارج من عوادم السيارات، وغالبا ما يكون في صورة بروميد الرصاص اكبر ملوث لجو المدن ذات الكثافة العالية في السيارات ويكون الرصاص الناتج من العادم معلقا ضبابيا يبقى عالقا في الجو لمدد طويلة. وقد اتجهت كثير من الدول إلى استبدال الرصاص في البنزين بمواد أخرى أقل ضررا على البيئة وفي نفس الوقت تحسن أداء البنزين برفعها للرقم الأكتيني للبنزين.

يدخل الرصاص إلى جسم الإنسان عن طريق الجهاز التنفسي مع التنفس والجهاز الهضمي مع الطعام والشراب ومن خلالهما يصل إلى الدم وعادة ما يذهب بعد ذلك إلى المخ ويترسب في العظام والأسنان. الرصاص سام لكثير من أعضاء الجسم حيث ان ارتفاع معدلاته في الجسم تتسبب بحدوث أنيميا ونقص في هيموجلوبين الدم وقد يحدث تلفا شديدا للكلى والكبد والمخ والجهاز العصبي المركزي والجهاز العصبي المحيطي ويصحب التسمم بالرصاص حدوث تقلصات في البطن مصحوبة بآلام شديدة وقد يحدث مغص كلوي وصعوبة في التخلص من حمض البوليك والإصابة بالنقرس وقد يحدث للكلى التهاب مزمن قد ينتج عنه فشل كلوي يزداد وضوحا عند الإصابة بالنقرس. وبالنسبة للكبد فإن الرصاص قد يتسبب في حدوث التهاب كبدي قد يتطور إلى تليف كبدي ودوالي في المريء ثم ارتفاع في حموضة المعدة والإثنى عشر، وقد تنتهي بغيبوبة كبدية. وبالنسبة للجهاز العصبي فيظهر شعور بالإرهاق والخمول وتوتر زائد والتهاب في الأعصاب وبالنسبة للرئتين فإن الرصاص يحدث تهيجا في أغشية الشعب الهوائية فتحدث حالات ربو ونزلات شعبية، وأحيانا يحدث تليف بالنسبة للقلب.

ونظرا لدخول الرصاص في أحبار طباعة الصحف فإنه ينصح بعدم استخدام ورق

الصحف في تغليف المواد الغذائية أو في امتصاص الزيت الزائد بعد قلي الخضراوات كما في حالتي البطاطس والباذنجان كما ينصح بغسل الأيدي جيدا بعد قراءة الصحف.

يختلف الأشخاص في مدى تأثرهم بالتلوث بالرصاص، فأكثرهم تأثرا به هم صغار الأطفال والحوامل لقابليتهم المرتفعة لامتصاص عنصر الرصاص، فيظهر على صغار الأطفال نقص في معدلات الذكاء (IQ) مع صعوبة في التركيز قد تصل بهم إلى حالة تخلف عقلي ويرجع ذلك إلى ترسيب الرصاص في المخ وما يحدثه من إعاقة لنمو خلايا المخ وباقي الجهاز العصبي كذلك فإن النمو العام للطفل يتأثر بذلك وقد وجد ان ارتفاع معدلات الرصاص عند الحوامل أدت إلى نقص أوزان أجنتهن، وقد ينتج عن ذلك التلوث ولادة أطفال متخلفين عقليا أو مشوهين. يرى البعض ان من أسباب انهيار الدولة الرومانية تلوث البيئة بالرصاص، فقد كانت أواني الطبخ والأكل تصنع عادة من الرصاص أو تطلى به.

لكل ما سبق يتضح لنا خطورة التلوث بالرصاص وأهمية تنقية الماء والهواء والغذاء من مصادر التلوث به، ويمكن ذلك باستبدال شبكات المياه الرصاصية وكذلك الوصلات الرصاصية ببدائل آمنة وعدم استخدام الرصاص في لحام صفائح ومعلبات الطعام واستبدال الدهانات الرصاصية بأخرى مأمونة ومنع إضافة الرصاص لوقود السيارات.

الحد الأقصى المسموح به من الرصاص في مياه الشرب ٠,٠٥ مللي جرام/ لتر.

ثالثاً: التسمم بالزرنيخ خطر قديم وحديث

عرفت مركبات الزرنيخ منذ العصور القديمة وقد تم فصله بهيئته المعدنية منذ أكثر من سبعمائة عام مضت. ويعتبر عنصر الزرنيخ غير العضوي سام بشكل حاد وسريع. وقد استخدم القتلة تلك الخاصية في قتل الضحية قتلا بطيئاً بأسباب تبدو طبيعية. وذلك لأن الجرعات الكبيرة – التي تفوق بكثير الموجودة في الماء – تسبب التدهور السريع والوفاة. أما التعرض البطيء، كما يحدث في تلوث المياه بكميات ضئيلة يسبب آثاراً متعددة، بعيدة المدى. وتحتاج أثار التسمم بالزرنيخ إلى عدد من الأعوام (و بالتحديد من٥–٢٠ عاما) كي تظهر. ويتسبب التعرض لعنصر الزرنيخ من خلال مياه الشرب في سرطان الجلد والمثانة والكلى إلى جانب التغيرات الجلدية مثل فرط التقران (لطخات صلبة) والتغييرات الصيفية. ويقدر أن يموت في النهاية، شخص واحد من عشرة أشخاص ممن يشربون مياه تحتوي على خمسمائة مجم أو أكثر من الزرنيخ لكل لتر ماء من سرطان الرئة والمثانة والجلد. أما التعرض المهني لعنصر الزرنيخ فهو أساسا عن طريق الاستنشاق، وقد أبلغ عن زيادة مخاطر الإصابة بسرطان الرئة في حالات التعرض التراكمي لمستوى ٠,٧٥ مجم أو أكثر من الزرنيخ لكل متر مكعب. وقد يمتد هذا إلى نحو خمسة عشر عاما من التعرض في غرفة العمل إلى تركيز خمسين ميكرون لكل متر مكعب. كما وجد أن التبغ يتفاعل مع عنصر الزرنيخ في

زيادة مخاطر التعرض لسرطان الرئة.



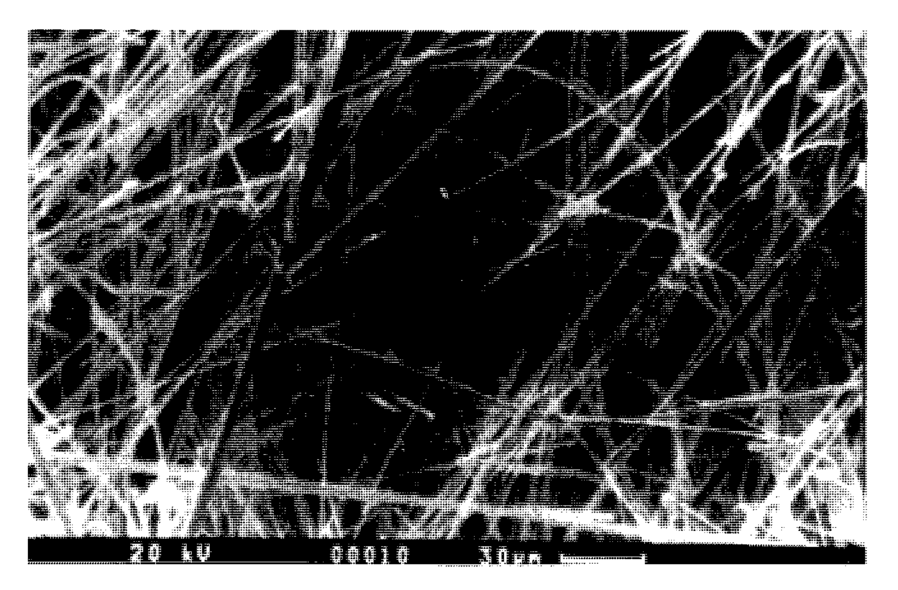
التأثيرات البعيدة المدى الناتجة عن التعرض لعنصر الزرنيخ:

١. آفات الجلد وسرطان الجلد.
٢. السرطانات الداخلية مثل المثانة والكلى والرئة.
٣. التأثيرات العصبية مثل اعتلال الأعصاب والاعتلال الدماغي .
٤. ارتفاع ضغط الدم ومرض القلب.
٥. مرض الرئة.
٦. أعراض هضمية.
٧. تثبيط نقي العظم.
٨. تدمير كرات الدم الحمراء.
٩. تضخم الكبد.
١٠. أمراض الأوعية الدموية وتشمل اضطراب الأوعية المحيطية مثل مرض القدم السوداء الذي يحدث في تايوان وقد سمي بذلك لإمكانية تسببه في حدوث غرغرينة في القدم.
١١. السكري.

رابعاً: حَذارِ من الأسبستوس:

نشرت وكالة أنباء رويتر على صفحات موقعها على شبكة الإنترنت تقريرًا إخباريًّا من بريطانيا، يشير إلى الحجم الكبير لضحايا الأسبستوس في بريطانيا الذي وصل إلى أربعة آلاف شخص في العام، ومن ثَمَّ صار يمثل القاتل الأكبر للرجال البريطانيين الأقل من ٦٦ عامًا، وذلك في خلال العشرين عامًا الماضية، ومن الجدير بالذكر أن الاتحاد الأوروبي كان

قد أوصى في يوليو من العام الماضي بحظر كل الاستخدامات الحالية للأسبستوس، وأعطى الدول الأعضاء فرصة حتى عام ٢٠٠٥م لإتمام ذلك. وإضافة إلى ذلك فقد نشرت صفحة البيئة بجريدة الأهرام خبرًا في ٢٧ يونيو الماضي مفاده أن هناك ٤٥ شخصًا من العاملين بإحدى شركات قطاع الأعمال في مصر - التي تصنع العديد من المنتجات من مادة الأسبستوس - قد أصابهم سرطان الغشاء البلوري والبريتوني بسبب كيماويات الأسبستوس التي يتم استنشاقها، وقد أدى الانتشار الكبير للإصابات الناتجة عن الأسبستوس إلى إقامة العديد من دعاوى التعويض القانونية ونشأة حركة للمؤسسات الأهلية تدافع عن حقوق هؤلاء الضحايا لدى الشركات، وتنادي بحظر استخدام تلك المادة المدمرة لرئة الإنسان، ومن ثمَّ كان هذا المقال من أجل أن نعرف ما هو الأسبستوس واستخداماته وآثاره الصحية:



مقطع مكبر لنسيج الأسبستوس السام

الأسبستوس هو مجموعة طبيعية من المعادن المكونة من بلُّورات متميعة من أملاح السليكا (CRYSTALLINE HYDRTATED SILICATES)، وهي عبارة عن ألياف صغيرة جدًا لا ترى بالعين المجردة وتحتاج إلى ميكروسكوب؛ لنتمكن من رؤيتها. وتتميز ألياف الأسبستوس تلك بأنها قوية وشديدة الاحتمال ومقاومة للحرارة وللاحتراق، ومقاومة كذلك للأحماض وللاحتكاك. وتوجد عائلتان من ألياف الأسبستوس تختلفان في خواصهما تمامًا:

١. عائلة الحلزونيات أو اللولبيات (family serpsntine): وتتميز ألياف هذه العائلة بأنها مموجة ومرنة، وهذه الألياف أوسع انتشارًا في المنتجات الصناعية، ولحسن الحظ أن هذه العائلة أقل خطورة، ومن هذه العائلة النوع المسمى

(الكريسوتايل CHRYSOTILE)، وأليافه بيضاء مموجة، وتمثل حوالي ٩٠٪ من الأسبستوس الموجود في المنتجات الصناعية.

٢. عائلة (amphibole family): وألياف هذه العائلة تتميز بأنها مستقيمة ويابسة وهشة، وهذه الألياف أقل انتشارًا في المنتجات الصناعية وأكثر خطورة، ومن أنواعها ألياف (الأموسيت amosite)، التي تكون إما بنية اللون أو رمادية، وألياف (الكروكيدوليت crocidolie) وأليافه زرقاء اللون.

لخواص ألياف الأسبستوس السابقة تمَّ دمجه مع مواد أخرى في الصناعات الآتية:

١. العوازل: مثل الأنابيب المعزولة والطوب العازل وأسمنت الأسبستوس.
٢. بناء السفن.
٣. وحدات الطاقة ومعامل التكرير.
٤. شركات البناء والتشييد لإنتاج مواد بناء مقاومة للحرائق وعازلة للصوت وللحرارة ومواد الترميم ومواد الأسطح.
٥. صناعات النسيج مثل: صناعة القفازات والبطاطين.
٦. في فرامل وتروس السيارات.
٧. الأسلاك الكهربائية.
٨. مجففات الشعر.
٩. أفران الخبز المنزلية (toasters).

تحدث الآثار الضارة لألياف الأسبستوس إذا تمَّ استنشاقها أو ابتلاعها، وهذا لا يحدث إذا كانت ألياف الأسبستوس متحدة جيدًا مع المواد الأخرى بحيث تمنع هذه المواد انتشار هذه الألياف في الجو، وتكمن الخطورة عندما تتعرض هذه المواد للتشققات أو للسقوط، وتتصاعد ألياف الأسبستوس في الهواء؛ حيث تستنشق أو تبتلع بدون أن يشعر الشخص؛ وذلك لصغر حجم الألياف، ولقد كان التعرض لألياف الأسبستوس في الماضي يحدث فقط في المصانع، أما الآن فيحدث التعرض لهذه الألياف الخطيرة في المدارس والمنازل والمباني العامة مثل المستشفيات، حيث استخدمت كميات كبيرة من المواد التي تحتوي على الأسبستوس في بناء المدارس في الفترة من سنة ١٩٤٦م إلى سنة ١٩٧٢م في الولايات المتحدة، وتشقق هذه المادة يؤدي إلى انتشار ألياف الأسبستوس في الهواء بنسب عالية جدًا وخطيرة، مما يؤثر على صحة أطفال المدارس والعاملين بها، وبعد الاطلاع على دراسات عديدة أكد الكونجرس الأمريكي أنه لا يوجد حَدٌّ آمن مسموح به للتعرض لألياف الأسبستوس؛ لأنها ألياف شديدة الخطورة، وبالذات على صحة الأطفال.

ولقد وجد أن شدة الإصابة تعتمد على تركيز ألياف الأسبستوس في الجو ومدة التعرض للألياف واستجابة الشخص نفسه، كما يختلف التأثر باختلاف حجم وشكل

الألياف ودرجة ذوبانها، فألياف عائلة الحلزونيات (family serpentine) تتميز بأنها مرنة ومموجة؛ لذا يتم احتجازها في الممرات التنفسية العليا (الأنف والبلعوم الأنفي والحنجرة والقصبة الهوائية)، ويتم طردها عن طريق الأهداب المخاطية، وإذا وصلت أليافها إلى الرئة يسهل إزالتها لأنها أكثر ذوبانًا؛ لذا لا يسبب هذا النوع أورام الغشاء البلوري الخبيثة، أما الألياف المستقيمة المتيبسة لعائلة (amphibole family)، فإنها تصطف في اتجاه الهواء لتصل إلى أعماق الرئة وبذلك تسبب أورام الغشاء البلوري الخبيثة، والألياف الطويلة أكثر من ٨ مم، والرفيعة أقل من ٠,٥ مم تكون أكثر خطورة، ومن الجدير بالذكر أن ألياف العائلتين تسببان تليف الرئة.

ويعمل الأسبستوس - بعكس كل الأتربة غير العضوية الأخرى التي تسبب تليُّفات في الرئة - كمنشئ للأورام (tumor initiator)، وكذلك مُحَفِّز للأورام (tumor promoter)، إلى جانب أن تدامج ألياف الأسبستوس مع الكيماويات السامة المسرطنة (مثل الموجودة في دخان السجائر) يؤدي إلى زيادة معدل حدوث أورام الرئة الخبيثة، وفي إحدى الدراسات وُجِدَ أن التعرض لألياف الأسبستوس فقط يؤدي إلى زيادة ٥ مرات في نسبة حدوث سرطانات الرئة، أما التعرض للأسبستوس مع دخان السجائر فيؤدي إلى زيادة معدل الحدوث ٥٥ مرة. أما أهم الأمراض التي يسببها استنشاق الأسبستوس؟

١. تليف الغشاء البلوري المحدود (Plaques Localized Fibrous)، ونادرًا ما يحدث تليف عام في الغشاء البلوري (Diffuse Fibrosis) .
٢. استسقاء في البلورا(Pleural Effusion) .
٣. تليف الرئة المنتشر (Asbestosis) الذي يؤدي إلى هبوط في الجهد اليمني من القلب بسبب ارتفاع الضغط في الدورة الدموية الرئوية.
٤. أورام الأغشية المصلية الخبيثة (Mesothelioma) التي تحدث في الغشاء البلوري أو البريتوني، وهذا الورم نادر الحدوث في الأشخاص الذين لا يتعرضون لألياف الأسبستوس ويزيد معدل الحدوث عند التعرض إلى ١٠٠٠ مرة.
٥. أورام الرئة الخبيثة (Bronchogenic Carcinona) ويزيد المعدل خمس مرات عند الشخص الطبيعي.
٦. أورام خارج الرئة مثل أورام الحنجرة والمعدة والأمعاء والمستقيم.

عادة لا تبدأ أعراض المرض في الظهور قبل ١٠ سنوات من التعرض، ويمكن أن تظهر بعد ٤٠ سنة أو أكثر؛ لأن الألياف الضارة تظل موجودة في الرئة مدى الحياة، والأعراض تشمل الآتي:

- ضيق في التنفس ويبدأ عادة مع المجهود ثم يصبح موجودًا أثناء الراحة.
- سعال مع بصاق.

- إجهاد مزمن.
- فشل الجزء الأيمن من عضلة القلب (Right Sided Heart Failure) نتيجة ارتفاع ضغط الدورة الدموية الرئوية كنتيجة لتليف الرئة، الذي يؤدي إلى تورم الجسم (Oedema) مع استسقاء في الغشاء البريتوني (Ascitis).

بحوث حديثة حول أضرار التلوث البيئي

سنحاول أدناه إعطاء بعض تفاصيل آثار التلوث على الصحة والسلوك والبيئة للإنسان والتي استقصيناها من مواقع متخصصة على شبكة الإنترنت ومنه موقع الخط الأخضر (موقع الخط الأخضر على شبكة الإنترنت/بحوث وتقارير.. (www.greenline.com).

تغيير طبيعة الأرض يسبب انتشار الأوبئة:

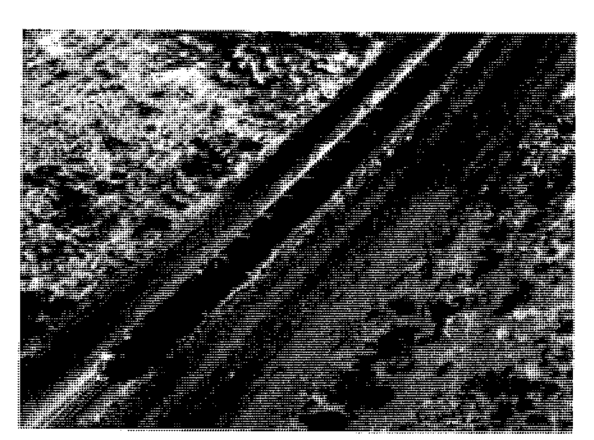
توصل فريق بحث دولي مختص بالصحة البيئية والأمراض المعدية إلى أن التغييرات في طبيعة سطح الأرض الناتجة عن النشاط البشري تؤدي إلى تغير في طبيعة انتشار بعض الأمراض المعدية، أو ظهور أمراض أخرى وبائية، مما يعرض حياة الإنسان والحيوان للخطر، جاء ذلك في دراسة نشرت هذا الشهر في مجلة "آفاق الصحة البيئية" (Environmental Health Perspectives). وقد ذكر الدكتور جوناثان باتز –الأستاذ بجامعة ويسكونسن بمدينة ماديسون الأميركية الذي قاد فريق البحث – أن النشاطات الاقتصادية أو التنموية التي تقوم بها الدول، مثل شق الطرق، وبناء السدود، وتجفيف البرك، وتقسيم الغابات، أو تحجيمها بغرض توسيع المدن وزيادة رقعة الحضر، تتيح الفرصة لعشرات من الأمراض المعدية كي تنتشر وتتحول إلى أوبئة. والأمثلة على ذلك كثيرة، ومنها الملاريا والإيدز ومرض لايم ومرض جنون البقر والحمى الصفراء والكوليرا والإنفلونزا ومرض سارس وحمى دِنغ، وشتى أنواع الحمى النزيفية.

وقد أورد فريق البحث أمثلة عديدة على الآثار الناتجة عن تغيير طبيعة تربة الأرض، ففي شمالي شرقي الولايات المتحدة، يُعتقد أن إزالة الغابات وزحف الحضر تسببا في تآكل التنوع الحيوي للكائنات الحية، وأدى ذلك إلى ظهور مرض لايم، وهو مرض بكتيري ينتشر غالبا عن طريق عضة من حشرة القراد، ويؤدي إلى التهاب في المفاصل إذا لم يتم علاجه سريعا.

وكذلك مرض الإيدز، الذي يعزو الباحثون بداية ظهوره إلى انتقاله من حيوانات الأحراش الأفريقية، كالقردة، إلى صائدي تلك الحيوانات؛ حيث كانوا يتناولونها في الغذاء. ولعل شبكات الطرق التي شقت عبر كل أنحاء الغابات الأفريقية هي التي مكنت صائدي الحيوانات من الوصول إلى هذه القِردة المريضة في أعماق الغابات، ثم تحول المرض بعد ذلك

من مرض يصيب القردة على نطاق ضيق لم يسمع البشر به إلى مأساة إنسانية مروعة ليس لها علاج.

وهناك أيضا الأمراض الناتجة عن التغيرات المناخية، التي تُعزى بدورها إلى النشاط الاقتصادي البشري، إذ ذكر الباحثون أن التغيرات المناخية تؤدي إلى سلسلة من الأحداث التي تتسبب في نهاية الأمر في ظهور مرض جديد، والمثال على ذلك ظهور فيروس "نيباه" في ماليزيا وسنغافورة عام ١٩٩٩. وأدت الظاهرة المناخية المعروفة باسم "إلنينو" إلى تزايد معدل احتراق الغابات، مما اضطر خفافيش الفاكهة إلى ترك موطنها في تلك الغابات واللجوء إلى المزارع، حيث نقلت الفيروس للخنازير وللبشر، وهناك كذلك مرض سارس الذي أكد الدور السلبي للانتقال بالطائرات في انتشار جغرافي هائل للأمراض المعدية. وقد ذكرت الدراسة أن المعرفة المتوفرة حتى الآن عن طبيعة انتشار وأنماط حراك الأمراض المعدية محدودة للغاية، كما أنه يكاد يستحيل التنبؤ بالوباء القادم أو مصدره أو طبيعته. وكل ذلك يؤكد ضرورة ربط النشاطات الاقتصادية المرتبطة باستغلال تربة الأرض، كالسياحة والزراعة أو غيرهما، بسياسات الصحة العامة. كذلك، أوصت الدراسة بتكثيف الأبحاث حول الآثار السلبية الناتجة عن إزالة الغابات.



المخاطر البيئية سبب رئيسي لوفيات الأطفال والمراهقين:

قال خبراء عالميون في الصحة امس ان مخاطر بيئية مثل التلوث والمياه غير الآمنة وضعف مرافق الصرف الصحي والتسمم بمادة الرصاص والإصابات هي سبب ثلث وفيات الأطفال والمراهقين في المنطقة الأوروبية. والتلوث الناجم عن حرق الفحم والخشب داخل البيوت دون تهوية سبب رئيسي لقتل الأطفال في جمهوريات آسيا الوسطى وتركيا. ووفقا لتقرير لمنظمة الصحة العالمية فإن المياه غير الآمنة وضعف الصرف الصحي سبب رئيسي لوفيات الأطفال والمراهقين في دول اوروبا الشرقية في حين أن الإصابات الناتجة أساسا عن

الحوادث على الطرق تتصدر القائمة في أنحاء المنطقة الاوروبية.

وقال جيورجيو تامبورليني معد التقرير والذي يعمل بمعهد صحة الطفل ومقره تريستي في إيطاليا «ثلث وفيات الأطفال والمراهقين في المنطقة الاوروبية يمكن ارجاعها لأسباب بيئية». ويقول تقرير منظمة الصحة العالمية ان ١٠٠ ألف حالة وفاة وستة ملايين سنة من الحياة الصحية تفقد سنويا في الأطفال والمراهقين منذ الولادة وحتى سن التاسعة عشر في ٥٢ دولة في غرب وشرق اوروبا والاتحاد السوفييتي السابق. وقال تامبورليني في مؤتمر صحفي لاعلان التقرير الذي تنشره دورية لانسيت الطبية «هذا أول تقييم للآثار الصحية على الأطفال والمراهقين التي تحدثها أسباب بيئية في المنطقة الاوروبية». وسيشكل التقرير أسس خطة سيناقشها مسئولون اوروبيون في بودابست في الفترة من ٢٣ إلى ٢٥ يونيو في المؤتمر الوزاري الرابع بشأن البيئة والصحة ويقدم نموذجا لتقارير مماثلة في أماكن أخرى بالعالم.

وأجسام الأطفال الآخذة في النمو هي أكثر عرضة للتأثر بالأسباب البيئية. كما انهم أكثر عرضة للمخاطر البيئية من البالغين في حين ان قدرتهم أقل على التحكم في بيئتهم. والامثلة وأسباب الوفاة متنوعة لكن التقرير يركز على أولويات تقليص التعرض للملوثات وتحسين الصرف الصحي وإمدادات المياه ومنع الإصابات. وقتلت الإصابات الناجمة عن الحوادث على الطرق أو السقوط أو الغرق أو التسمم أو العنف والحرب أو الانتحار أكثر من ٧٥ ألفا من الأطفال والمراهقين في مختلف أنحاء المنطقة الاوروبية في عام ٢٠٠١. وتوفي نحو ٢٣ ألف طفل قبل سن الرابعة بالالتهاب الرئوي أو أمراض تنفسية أخرى ناجمة عن تلوث الهواء خارج وداخل البيت. وقتل الإسهال الناتج عن المياه غير النظيفة والصرف الصحي ما يزيد على ١٣ ألف طفل دون سن الرابعة عشر. وتسبب الرصاص الموجود في الطلاء والأنابيب والبنزين في تخلف عقلي متوسط في أكثر من ١٥٦ ألف سنة صحية مفقودة.

وقال تامبورليني «التدخل الذي يمكنه تقليل تعرض الأطفال لهذه الأسباب الخطرة التي تتراوح بين التلوث الخارجي والداخلي وحتى نقص المياه والصرف الصحي إلى الإسكان غير الآمن والمواصلات سيؤدي إلى فوائد جوهرية فيما يتعلق بالمرض والإعاقة والوفاة». وحدد التقرير مناطق الأولويات وأكد أهمية استهداف سكان بعينهم مثل الأطفال الفقراء أو الذين يتعرضون للاستغلال وأطفال الشوارع على أساس أنهم الأكثر عرضة للخطر. وقال تامبورليني ان الدراسة تركز أيضا على الحاجة لتوفير مزيد من قواعد البيانات لتطوير صور لكل دولة على حدة من أجل تحديد الأولويات لمساعدة الأطفال والمراهقين..

بحث يحذر من تأثير التلوث البيئي على التخاطب والذكاء والتحصيل الدراسي لدى الأطفال

حذر بحث أجراه فريق من أعضاء هيئة التدريس بوحدة أمراض التخاطب بكلية

طب عين شمس وقسم الكيمياء بكلية التربية في مصر على خطورة التلوث بالمعادن الثقيلة التي تعتبر من اخطر التلوث البيئي وخاصة على الأطفال. وقال البروفيسور محمد بركة رئيس الاقسام بجامعة عين شمس والزائر للمستشفى السعودي الألماني حاليا ان معدن الرصاص من اخطر المعادن لأنه لا يدخل في فسيولوجيا جسم الإنسان ووجوده في جسم الإنسان بمعدلات اعلى من المسموح به يعتبر نذير خطر، ويؤثر الرصاص على الكبار والصغار، لكن تأثيره على الأطفال اكبر لسهولة امتصاصه، وبطء إخراجه والتخلص منه، وحساسية الجهاز العصبي المركزي الشديدة لهذا النوع من التلوث في اثناء نموه وتطوره خاصة في الخمس سنوات الأولى من عمر الطفل.



واضاف بركة ان خطورة التلوث بالرصاص ليس فقط على الجهاز العصبي المركزي فقط بل أيضا على الجهاز المناعي والدم، وخاصة ان تأثير التعرض للرصاص قد يظهر بعد التوقف عن التعرض له. وأوضح بركة ان البحث تم باختيار ٣٠ طفلا من بيئة بها احتمال التعرض للرصاص من مناطق المصانع، والحرف اليدوية التي يستخدم فيها الرصاص واستخدام أواني الطعام المطلية بالرصاص، وعوادم السيارات، وتم اختيار ٣٠ طفلا من بيئة بعيدة عن هذه الملوثات، وكان متوسط العمر في المجموعتين ست سنوات وخمسة اشهر.

وأشار البروفيسور بركة إلى انه تم تحديد العمر اللغوي والعمر العقلي "معامل الذكاء" وصعوبة التحصيل الدراسي في أفراد المجموعتين، واستبعدت الأسباب الأخرى لتأخر اللغة مثل الضعف السمعي وغيرها من الأسباب، وأظهرت نتائج هذا البحث انخفاض العمر العقلي بمعدل عام والعمر اللغوي بمقدار عامين في المجموعة التي تعرضت للرصاص، وكثر فيهم صعوبة التحصيل الدراسي، وكانت هذه النتائج ذات دلالة احصائية.

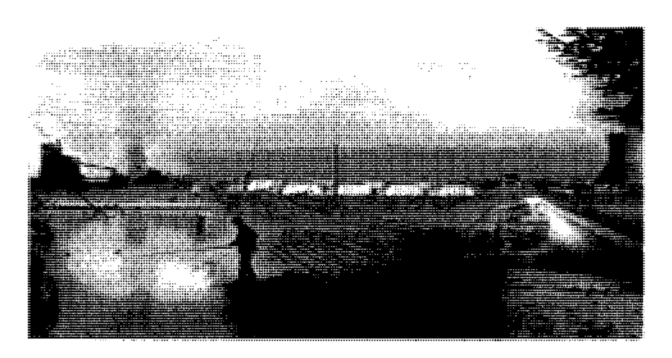
وقال البروفيسور محمد بركة ان قسم الكيمياء بكلية التربية اتبع طريقة جديدة لقياس كمية الرصاص في جسم الإنسان بقياس معدل إخراجه من بول الطفل، وهذه الطريقة سهلة ولا تضايق الطفل بدلا من الطرق الأقدم التي كانت تستخدم بقياس معدل الرصاص في الدم، وقد وجد ان معدل الرصاص في بول الأطفال في المجموعة الأولى "مجموعة تأخر نمو اللغة" هو ١٦٠٥ وحدات قياس مقارنة بـ٣٠٢ وحدة قياس من أطفال البيئة المقترح خلوها من

الرصاص مما يظهر ان هناك علاقة بين تأثير التعرض للرصاص على ذكاء وتخاطب الأطفال وتحصيلهم الدراسي.

وحذر البروفيسور بركة إلى ان هذا البحث جرس إنذار لإظهار خطورة التعرض للتلوث بالرصاص وبخاصة في الأطفال وتأثير هذا على الجهاز العصبي الذي هو المتحكم في التخاطب والذكاء والتحصيل الدراسي، كما يعتبر دعوة لمنع التلوث البيئي عامة وبالرصاص خاصة وتعميم استخدام البنزين الخالي من الرصاص.

التلوث الجوي يزيد من احتمالات السرطان لدى الأطفال

الأطفال أكثر عرضة للملوثات نتيجة لنشاطهم واستنشاقهم لكميات أكبر من الهواء مقارنة مع البالغين، ولأن جهازهم المناعي ليس كامل النمو بعد، ولأنهم ينمون بسرعة. يعاني الأطفال من خطر التعرض للسرطان بسبب تلوث الجو، وفقا لتقرير نشرته اخيرا مجموعة بيئية في واشنطن العاصمة. وقال التقرير الذي درس حالة الأطفال في ولاية كاليفورنيا، إنهم أكثر عرضة من البالغين لخطر السرطان نتيجة لاستنشاقهم الملوثات الموجودة في الهواء. وزعمت الدراسة التي ركزت على خمس مناطق في الولاية أن طفلا عمره أسبوعين في منطقة لوس أنجليس، يتعرض لتلوث أكثر مما تعتبره الحكومة الفيدرالية مقبولا، خلال كل الحياة.



الكيميائيات الصناعية ومخلفات حرق الوقود قد تسبب الأورام الخبيثة وأضرارا تناسلية وعصبية

وبحلول سن الثامنة عشر سيكون نفس الطفل قد استنشق ما يكفي من الملوثات ليتجاوز حد التعرض المقبول، مضاعفا مئات المرات. ويقول أندي إجريخاس، مدير برنامج الصحة البيئية لصندوق البيئة الوطني، وهي المجموعة التي أصدرت التقرير؛ أن تركيز الملوثات المسببة للسرطان في هواء كاليفورنيا مرتفع لدرجة انه بمجرد التنفس سيتعرض الأطفال لمخاطر السرطان. ويضيف أن هذا يبين ضرورة بذل الجهود لخفض مخاطر السرطان هذه، فالطريق أمامنا طويلة قبل أن يصبح الهواء نقيا.

تلوث قاتل :

وفحصت الدراسة تركيز التلوث في منطقة لوس أنجليس وسان فرانسيسكو ووادي سان خاكوين ووادي ساكرامنتو ومنطقة سان دياجو. وتردد النتائج هذه دراسات أخرى بما فيها تقرير أعده النائب هنري واكسمان قبل ثلاث سنوات.

وتعتبر ولاية كاليفورنيا أكثر المناطق تلوثا. ويعلم الباحثون منذ زمن، أن الهواء الملوث يحتوي على خليط من الكيميائيات الصناعية وتلك الناتجة من وسائط النقل. ولا تساهم المحاليل والمعادن والوقود غير المحروق بالدخان فقط، وإنما يمكن أن تسبب السرطان والضرر التناسلي والعصبي. ولكن ما تزال هناك خلافات حول مدى الضرر الذي تسببه الابتعاثات السامة وما يجب فعله لتخفيض المخاطر.

ويقول جيري مارتن وهو ناطق عن مجلس موارد كاليفورنيا الهوائية انه إذا سكن الشخص في مجتمع مدني وصناعي ذي اقتصاد نام، فسيتعرض لدرجة معينة من الهواء الملوث. وفي كل سنة يتم إطلاق حوالي ١٠٢ الف طن من الملوثات السامة في الهواء في كاليفورنيا. وتنتشر مخلفات البنزين من دخان السيارات ومخلفات الكروم من متاجر طلي المعادن وكذلك انبعاثات الديزل من الشاحنات والحافلات.

ويقدر مجلس الدولي للجو في منطقة لوس أنجليس أن ملوثات الهواء السامة تسبب حوالي ٧٢٠ حالة سرطان لكل مليون شخص سنويا أي ان مخاطرها أعلى بألف مرة من مستوى الحكومة المقبول. والمستوى المحدد من قبل الحكومة هذا متحفظ جدا، إذ يعتمد على الاحتمال أن الشخص سيصاب بالسرطان من الملوثات بنسبة ١ إلى مليون.

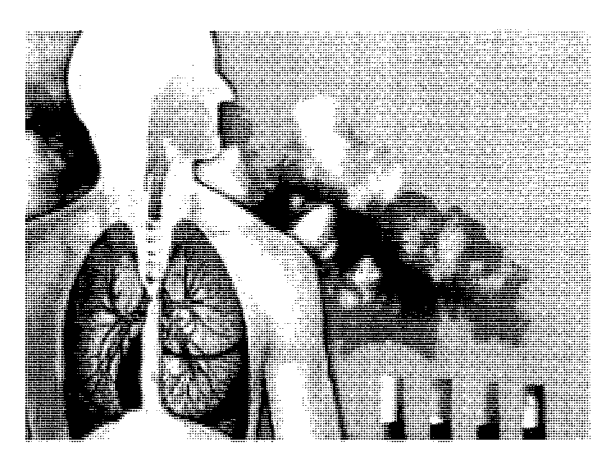
وتقول ميلاني مارتي وهي رئيسة وحدة السموم الجوية في دائرة تقدير المخاطر للصحة البيئية في كاليفورنيا، ان الأطفال أكثر عرضة للملوثات نتيجة لنشاطهم واستنشاقهم لكميات أكبر من الهواء مقارنة مع البالغين، ولأن جهازهم المناعي ليس كامل النمو بعد، ولأنهم ينمون بسرعة. ولهذا تكون خلاياهم عرضة أكبر لهجوم مسببات السرطان. وتضيف أن بعض الدراسات التي تمت على الحيوان تبين أن التعرض للكيميائيات السامة في سن يافع، يزيد الخطر من الإصابة بالسرطان عند البلوغ. وتقول ان عملية تقدير المخاطر تتحسن باستمرار ولكن النقطة الرئيسية، وهي أن الأطفال عرضة أكثر للسرطان، متفق عليها بالإجماع.

ولكن السؤال هو هل يصاب الأطفال بالسرطان نتيجة لهذا؟، يقول الخبراء ان هذا ليس واضحا، فالمخاطر النظرية لا تتحول دائما لحالات سرطان فعلية. وفي دراسة نشرت في بداية هذه السنة لم يستطع باحثون من دائرة الصحة ومعهد الصحة العامة في كاليفورنيا أن يجدوا أية زيادة ملحوظة في حالات السرطان بين الأطفال ضمن ٧٠٠٠ طفل يعيشون بالقرب من الطرق العامة، التي يسجل فيها تلوث مرتفع... ولا يبدو أن الوفيات في الجاليات في

كاليفورنيا التي سببها سرطان الرئة، تزيد عن أي مكان آخر. ووفقا لدائرة الصحة العامة فإن معدل حالات وفيات السرطان في لوس أنجليس وهي من أكثر المناطق تلوثا سنويا يقدر بحوالي ٤٢ بالمائة، أي ثامن أدنى معدل في الولاية وأدنى من مناطق أخرى مثل مودوك وسان لويس. ولكن الخبراء يحذرون من أن مقارنات سرطان الرئة ليست دقيقة نظرا لتعدد مسببات هذا المرض.

وبرغم هذا فإن البيئيين والأطباء وبعض الأهالي يطالبون بحماية أقوى لوقاية الأطفال من التلوث. ووفقا لقانون عمره ٣ سنوات، فقد شددت كاليفورنيا من مراقبتها للملوثات الهواء السامة وراجعت مقاييس تلوث الهواء لضمان حماية الأطفال.

وقام عدد من الخبراء بعد إجراءهم لبحوث عديدة بالتنبؤ بحدوث وباء الربو بسبب التلوث، فقد تنبأ خبراء البيئة بأنه من المرجح أن يصاب الأطفال الفقراء الذين ينتمون إلى الأقليات بالربو بمعدلات متزايدة بسبب ارتفاع درجة حرارة الأرض وتلوث الهواء.. ونشر الخبراء في واشنطن تقريراً نهاية شهر أبريل عام ٢٠٠٤م يظهر أنه كلما ارتفعت حرارة الجو زاد انتشار محفزات الحساسية مثل الغبار والفطريات في الهواء وتفاعلها مع الملوثات المنبعثة من المدن مثل الأوزون والسناج لتؤجج انتشار وباء الربو المتنامي بالفعل، مما يتسبب في إتلاف الجهاز التنفسي خاصة بين الأطفال. ويجمع معظم خبراء البيئة على أن درجة حرارة الأرض في ارتفاع مطرد وأن الأنشطة الإنسانية هي أول ما يجب أن يلقى عليه اللوم في ذلك. فاحتراق الوقود العضوي مثل الفحم والغاز الطبيعي يطلق ثاني أكسيد الكربون في الهواء. ويشكل ثاني أكسيد الكربون ستارا غير مرئي يحبس الإشعاع الشمسي، وفي الوقت الذي ترتفع فيه متوسطات درجات الحرارة يظل التنبؤ بالآثار الناجمة عن ذلك غير ممكن وغير دقيق.





التلوث بسبب دخان المعامل بما يحويه من سموم
سبب رئيسي لشقاء إنسان اليوم

ووجد التقرير أن الإصابة بالربو بين الأطفال تكون في مرحلة تتراوح أعمارهم فيها بين ثلاث وخمس سنوات في الولايات المتحدة، وقد زادت بنسبة ١٦٠٪ بين عامي ١٩٨٠ و١٩٩٤. ويقول التقرير إن الربو يصيب السود أكثر من أي جماعات عرقية أخرى ويصيب ١٦٪ من أطفال الفقراء مقابل ١١٪ من الأطفال الذين يعيشون فوق خط الفقر. وأفادت مراكز طبية بأن تسعة ملايين طفل في الولايات المتحدة أصيبوا بحساسيات في الجهاز التنفسي عام ٢٠٠٢، وأن أكثر من أربعة ملايين آخرين تعرضوا لأزمات ربو خلال الاثني عشر شهرا الماضية. وتقول إن حوالي ٤٤٨٧ شخصاً ماتوا بسبب الربو عام ٢٠٠٠ وأن غالبيتهم من المراهقين، وتتضمن أعراضه قصر النفس والسعال والحشرجة وآلام أو انقباضات في الصدر.

وقالت كريستين روجرز –من كبار العلماء الباحثين بكلية هارفارد للصحة العامة وقد شاركت في صياغة وإعداد هذا التقرير: ((هذا إنذار لإيقاظ أولئك الذين يعتقدون أن ارتفاع حرارة الأرض ستكون مشكلة تخص المستقبل البعيد أو أنها ليس لها تأثير ملموس على حياتهم)).



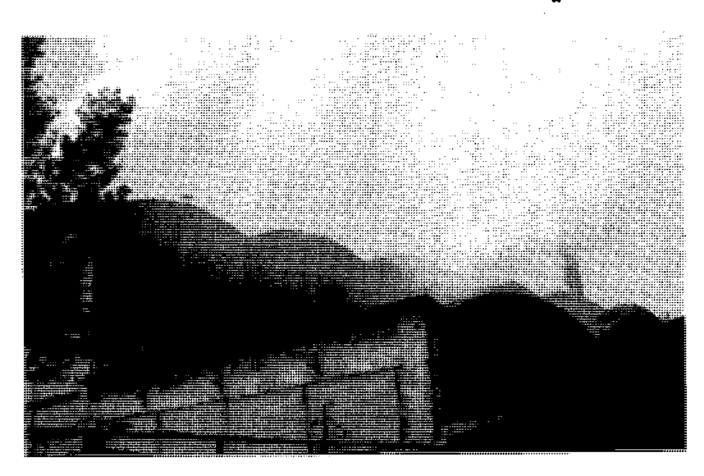
الطفل + التلوث + الفقر = المرض والمعاناة

ويؤكد إيبشتاين أن المباني الخضراء التي تعلوها الحدائق للحفاظ على برودتها والمواد العازلة للحيلولة دون تسريب الحرارة ستكون مفيدة، شأنها في ذلك شأن تحسين المواصلات العامة والتشجيع على استخدام الحافلات التي تعتمد بشكل أقل على الوقود العضوي[1].

---

(١) موقع الجزيرة على الإنترنت... رويترز للأنباء.

تلوث الهواء يتسبب في طفرات وراثية



أعلن عن توصل باحثون كنديون إلى أن العوادم والسحب الدخانية في المدن الصناعية تؤدي إلى إحداث طفرات في الشفرة الوراثية للفئران، إضافة إلى الآثار السلبية المؤكدة لمثل هذه العوادم على الجهاز التنفسي. ففي العدد الأخير من مجلة ساينس الأميركية نشر باحثون من جامعة ماكماستر الكندية بقيادة الدكتور جيم كوين دراسة تقول إن الجزيئات الميكروسكوبية الدقيقة من السناج (السخام) والتراب —التي تنتج كمخلفات صناعية أو نتيجة لاحتراق الوقود في الشاحنات والسيارات— تؤدي إلى إحداث طفرات جينية في الحيوانات المنوية للفئران. وهذه الطفرات تنتقل بدورها إلى الأجيال التالية.

والطفرة هي أي تغير يحدث في عدد أو نوع أو تتابع الوحدات البنائية للمادة الوراثية، وتؤدي إلى إحداث تغير دائم فيها، ويتم توريثه للجيل التالي. ويعتقد أن الطفرات تحدث نتيجة أسباب عديدة، منها التعرض للأشعة الكونية أو بعض المواد الكيماوية، ولكن ليس معلوما على وجه التحديد كيفية حدوث هذه الطفرات. وكان الهدف من هذه الدراسة هو تحديد العنصر المسؤول عن إحداث الطفرات الوراثية بين العناصر المساهمة في تلوث الهواء، خاصة أن دراسة سابقة نشرت عام ٢٠٠٢ كانت تشير إلى ارتباط بين تلوث الهواء وحدوث الطفرات في الفئران. وأجرى الباحثون دراستهم في مدينة هاملتون الكندية الصناعية على مجموعتين من الفئران: مجموعة تركت لتتنفس الهواء العادي في أجواء المدينة، وأخرى تنفست هواء تمت تنقيته من الجزيئات الدقيقة من السناج والتراب. وبعد ١٠ أسابيع اكتشف الباحثون وجود طفرات في المادة الوراثية (DNA) لدى الفئران التي تنفست الهواء العادي غير المنقى.

وهذه هي المرة الأولى التي يتم فيها الربط تحديدا بين جزيئات السناج والتراب وبين إحداث الطفرات الوراثية وإن كانت الكيفية التي تتسبب بها هذه الجزيئات في إحداث

الطفرات لا تزال مجهولة، خاصة أن هذه الجزيئات غالبا ما تحمل سموما كيميائية من مخلفات الصناعة أو محطات الطاقة، مثل الهايدركربونات العطرية متعددة الحلقات أو غيرها. وتكمن أهمية هذه الدراسة في أنها تشير بدقة إلى أحد أسباب الطفرات الوراثية التي هي بدورها أحد الأسباب الرئيسة لظهور الأمراض السرطانية، وغيرها من الأمراض. ورغم أن الجيل الأول من نسل الفئران كان يخلو ظاهريا من الأمراض، فإن ذلك غالبا يعود إلى أن الباحثين كانوا يرصدون نوعا واحدا من الطفرات، وهو النوع الذي يسهل اكتشافه، وقد ذكروا أنه ربما تكون ثمة طفرات أخرى في الخريطة الوراثية للفئران، لم يتمكنوا من اكتشافها، وربما يظهر أثرها خلال أحد الأجيال التالية.

يذكر أن هذه الدراسة وإن كانت تشير إلماحا إلى ما يمكن أن يحدثه السناج للبشر، إلا أنه يصعب إجراء مثل هذه الأبحاث على البشر مباشرة كما ذكر الباحثون لأن ذلك يقتضي احتجاز مجموعة من الأشخاص لفترة معينة، وكذلك التحكم في كثير من ظروف حياتهم، ومنها غذاء هؤلاء الأشخاص.

في المرحلة التالية من الدراسة، سيقوم الفريق البحثي بتعريض إناث الفئران في فترة الحمل لهواء ملوث، حيث سيجري دراسة على أجنتهن للتعرف على أثر الطفرات في الخلايا الجنينية. من ناحية أخرى ثمة دلائل على أثر العوادم والتلوث في تدمير الحيوانات المنوية للبشر. ففي دراسة أجريت مؤخرا على الشباب في سن ١٨ عاما في مدينة تيبليس الصناعية التشيكية، وجد أن الحيوانات المنوية لهؤلاء الشباب تختلف عن الحيوانات المنوية الطبيعية لدى نظرائهم في مدينة أخرى ريفية ذات هواء نقي.

التلوث أهم أسباب قصر العمر عند سكان المدن الكبيرة:

أظهرت دراسة علمية حديثة أن التلوث الذي تعاني منه المدن الكبيرة المزدحمة يؤثر في سكانها إلى درجة أنهم يموتون مبكرا مقارنة بنظرائهم في الضواحي والريف .ويقول العلماء، في معهد أبحاث الآثار الصحية في ولاية ماساتشيوستس الأمريكية، إنهم حللوا معلومات ومعطيات توصلت إليها دراسات وأبحاث أعدت في الماضي حول تأثير التلوث في الصحة العامة. وتؤكد الدراسة الأخيرة أن سكان المدن يعيشون عمرا أقل بسبب انعكاسات التلوث على الصحة، كما حددت عددا من المشاكل الصحية التي تظهر بسبب وجود ملوثات الهواء، وهي مكونات ميكروسكوبية صغيرة للغاية تنتشر في أجواء المدن. وكانت الدراسة الأولى حول الموضوع قد أعدها في عام ١٩٩٣ باحثون في جامعة هارفارد، واحتوت على إحصائيات تقارن درجة التلوث بالأوضاع الصحية لسكان ست مدن رئيسية في الولايات المتحدة. ويقول البحث الأخير إن سكان المدن الأكثر تلوثا، مثل مدينة ستوبنفيل بولاية أوهايو، يتعرضون إلى مخاطر الموت المبكر أكثر بنسبة ٢٦ في المئة عن سكان المدن الأكثر نظافة. وتابعت الدراسة أوضاع نحو ٥٥٠ ألف شخص بالغ على مدى سبعة أعوام

ولاحظت وجود صلة قوية بين الموت المبكر والتلوث، إلا أن منتقدي البحث يقولون أنه لم يأخذ في الاعتبار عوامل أخرى كالفقر والتعليم .ولهذا السبب قرر المعهد إعادة النظر في نتائج الدراسة السابقة لمعرفة قوة صلة العوامل الأخرى على معدلات الموت المبكر عند سكان المدن العالية التلوث .



ونظرت الدراسة إلى عوامل مؤثرة أخرى مثل مستوى التعليم والأصول العرقية ومعدلات الدخل وتوافر الخدمات الصحية، إلى جانب الاختلافات بين الملوثات المتنوعة ودرجات الحرارة ونسب الرطوبة. وجاءت نتيجة البحث مؤكدة لما ذهبت إليه الدراسات السابقة من أن التلوث هو العامل الأكبر في التأثير سلبيا على متوسط الأعمار في المدن المكتظة بالسكان. ويقول الباحث دانييل كراوسكي من جامعة أوتاوا إن وجود تلك العوامل الأخرى لم يغير كثيرا في الصلة القوية التي تربط التلوث بقصر عمر سكان المدن .وتشير دراسة جامعة هارفارد إلى أن الجزيئات الملوثة الموجودة في الجو ويقل طولها عن ١٠ ميكرومتر تعد خطرا على الصحة العامة. إلا أن البحث الحديث يقول إن الأخطر هي تلك الجزيئات التي تقل أطولها عن ٢,٥ ميكرومتر. وتتكون هذه الجزيئات من عدد متنوع من العناصر، من ضمنها الجزيئات المتخلفة عن دخان عادم السيارات وجزيئات الغبار الموجودة طبيعيا في الجو.

التلوث بأوروبا وأميركا الشمالية وراء الجفاف بأفريقيا:

قال علماء أستراليون وكنديون إن التلوث في أميركا الشمالية وأوروبا قد يكون السبب في تغير الأحوال المناخية وساهم في تزايد الجفاف الحاصل في الدول الأفريقية الفقيرة . ووضع العلماء برنامج كمبيوتر توصل إلى أن الملوثات الخارجة من المصانع ومحطات الكهرباء في دول الشمال أثرت على تكوين السحب وغيرت الأحوال المناخية في منطقة الساحل الأفريقي. وقد انخفض في الأعوام الـ٤٠ الماضية حجم الأمطار المتساقطة على المنطقة التي تمتد جنوبي الصحراء الأفريقية مباشرة بنسبة تتراوح بين ٢٠ و٥٠٪ وقالت مجلة نيو

ساينتيست في عددها اليوم إنه عندما أدخل العلماء بيانات انبعاثات الكبريت الضخمة من النصف الشمالي من الكرة الأرضية في الثمانينات بالنموذج انخفضت درجة حرارة الشمال مقارنة بالجنوب مما دفع حزام الأمطار الاستوائية جنوبا وتسبب في موجات من الجفاف في منطقة الساحل. وقال ليون روتشتاين من وكالة الأبحاث الأسترالية إنه وزميله أولريك لومان من جامعة دالهوسي الكندية الذي وضع برنامج الكمبيوتر وجدا أن حدة موجات الجفاف خفت في السنوات القليلة الماضية، وقد يرجع ذلك لقوانين البيئة في أميركا الشمالية وأوروبا. وأضاف روتشتاين أن «انبعاثات الكبريت زادت سريعا حتى عام ١٩٧٥ بسبب حملة التصنيع بعد الحرب العالمية (الثانية) ثم بدأت تتراجع بعد تنفيذ قيود على الانبعاثات، ربما ساعد ذلك الشعوب في أفريقيا بشكل غير مباشر أيضا». ورغم أن خبراء المناخ حذروا من أن انبعاث الغازات الحرارية يغير من مناخ الأرض تقول المجلة إن بحث روتشتاين الأول يشير إلى أن الصناعة وتوليد الكهرباء في الشمال قد يكونا غيرا المناخ الإقليمي في أفريقيا.



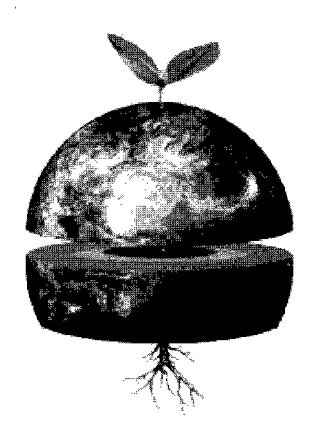
ظاهرة التصحر سببها التلوث الجوي

غذاؤنا والتلوث البيئي:

- لقد اتضح لنا جلياً مدى تحمس العديد من المستهلكين وفي مقدمتهم بعض العلماء والمفكرين لضرورة العودة إلى الطبيعة في مجال إنتاج غذاء الإنسان وتصنيعه وذلك كأسلوب آمن حسب اعتقادهم للتقليل من مخاطر المواد الكيميائية المستخدمة على نطاق واسع بالمجالين الزراعي والصناعي. كما تم التطرق وبإيجاز شديد إلى الأسلوب الذي يمكن اتباعه لتحقيق هذا المفهوم، ألا وهو نبذ الأساليب الحديثة في مجال الزراعة والصناعات الغذائية وعدم استخدام أية مواد كيمائية أياً كان نوعها والاقتصار على ما يعرف بالأغذية الطبيعية. وسنحاول التطرق بهذا الفصل إلى مدى إمكانية تحقيق حلم المستهلك في هذا المجال ومناقشة بعض التأثيرات المحتملة من جراء هذا الأسلوب الجذاب.

١- الجانب التقني :

من الملاحظ أن تطبيق مفهوم الأغذية الطبيعية وفق التعريف السابق ذكره يعني ببساطة عدم الاستفادة من بعض المزايا الهامة التي من المفترض الحصول عليها من استخدام بعض الأسمدة أو الهرمونات أو المبيدات وغيرها من الابتكارات الحديثة في المجالين النباتي والحيواني، أي على المستوى الزراعي. وهذا بدوره سينعكس سلباً على معدلات النمو والإنتاج من حيث الكم بالإضافة إلى تأثيره الملحوظ والمتوقع على جودة الإنتاج، أي من حيث النوع. وبالتأكيد فإن ذلك يتعارض مع رغبة المستهلك في الحصول على إنتاج ذي جودة عالية سواء باستخدام المعايير الحسية (لون ونكهة، قوام...الخ)، أو باستخدام المعايير الكيميائية كالقيمة الغذائية العالية أو ارتفاع نسبة بعض المكونات المرغوبة وانخفاض نسبة بعض المكونات غير المرغوبة أو الضارة وغيرها.



كذلك الحال فيما يتعلق باستخدام بعض المواد الكيميائية بمجال الصناعات الغذائية فإن تبني مفهوم الأغذية الطبيعية تلبية لرغبات العديد من المستهلكين يعني عدم الاستفادة من الميزات التقنية المختلفة التي توفرها المضافات الغذائية. فخلال نصف قرن من الزمان أو يزيد تمكن الإنسان من ابتكار العديد من المواد الكيميائية التي ثبت بالتجربة بأن إضافتها إلى بعض المنتجات الغذائية بكميات قليلة نسبياً يؤدي إلى تحسين الخواص الحسية والتصنيعية لهذه المنتجات بالإضافة إلى مساهمتها في التقليل من المشاكل الناجمة عن النشاط الكيميائي والبيولوجي بها أثناء التخزين والتداول مما يؤدي إلى إطالة مدة بقائها دون فساد مقارنة بنظيرها من المنتجات التي لم تتم معاملتها بمثل هذه المواد. وتتمثل تلك المواد المشار إليها في العديد من المواد الملونة، والمواد المحسنة لقوام أو نكهة بعض المنتجات الغذائية بالإضافة إلى المواد الحافظة المختلفة خاصة تلك الأنواع المثبطة للنشاط الكيميائي (مضادات الأكسدة) والأنواع المثبطة للنشاط الميكروبي (مضادات النشاط الميكروبي) وغيرها.

هذا وقد ارتبطت مثل هذه المواد بالصناعات الغذائية الحديثة حتى أصبحت جزءً لا يتجزأ منها وليس بالسهولة بمكان الاستغناء عنها دون التضحية ببعض الميزات الحسية أو التصنيعية التي يصعب الوصول إليها دون استخدام بعض تلك المواد.

٢- الجانب النفسي :

لاشك أن المستهلك وهو يلاحظ التشوهات العديدة ببعض الثمار، أو الأحجام القزمية بالبعض الآخر، أو عدم تجانس اللون بأنواع أخرى إلى غير ذلك من الملاحظات السلبية، سوف يعتريه نوع من النفور أو الاشمئزاز. ومما يضاعف من تقززه واشمئزازه رؤية منظر تلك البقع المختلفة، والثغرات أو الخدوش العديدة التي تتركها عادة الإصابات الحشرية والديدان الطفيلية والجرثومية على السطح الخارجي للثمار المصابة. وقد يكون ذلك أكثر وضوحاً وتأثيراً إذا ما قورنت تلك الأصناف التي يُـقال أنها طبيعية بنظيرها من المنتجات التي لم يتقيد أصحابها بالقيود المتعلقة بإنتاج وتسويق الأغذية الطبيعية، أي استعانوا ببعض المواد الكيميائية من أسمدة ومبيدات وهرمونات وغيرها أثناء مراحل الإنتاج المختلفة. وإزاء ذلك سوف يقف المستهلك حائراً متردداً بين خيارين هل يستجيب لرغبته الغريزية لكونه يميل إلى تفضيل المنتجات الجيدة، بكل ما تعني هذه الكلمة من معنى وينسى أو يتغاضى ولو لحظياً عن المخاوف التي كانت تعتريه من بعض المواد المحتمل تواجدها بهذه المنتجات الجذابة؟ أم سوف يصمد ويقاوم رغباته وعواطفه ويمد يده لشراء وتناول تلك المنتجات الرديئة الجودة، وبكل ما تعني هذه الكلمة من معان وانطباعات سلبية لدى المستهلك المسكين!. هذا، مع عدم إغفال أن ذلك الصراع النفسي والتردد والحيرة سوف يتكرر عشرات المرات باليوم الواحد، أي كلما خطر ببال هذا المستهلك أو ذاك التفكير في شراء احتياجاته اليومية من بعض المنتجات الطازجة أو المصنعة أو كلما خطر بباله أن يتوقف بهذا المحل أو ذاك ليتناول بعض المأكولات الخفيفة أو كأساً من الشراب المنعش. إذ في جميع تلك الأحوال فإن هاجس المواد الكيميائية سوف يظل يراوده ويقض مضجعه وباستمرار!

٣- الجانب الصحي :

إن الأمر الذي قد يجهله أو يتجاهله العديد من المستهلكين هو كون تجنب استخدام المنتجات الغذائية المسماة طبيعية قد تكون فعلاً كذلك، أي خالية من المواد الكيميائية – إن صدق مروجوها «وهو أمر مشكوك فيه» إلا أنها بالمقابل قد تحتوي على ما هو أخطر من هذه المواد وفيما يلي توضيح ذلك باختصار :

١. إن عدم استخدام العديد من الأدوية والمبيدات المختلفة لعلاج حيوانات المزرعة أو لمعاملة المنتجات الزراعية بالحقل، أو أثناء النقل والتخزين، يعني بالتأكيد تركها عرضة للإصابة بمختلف الأمراض الجرثومية والفطرية بالإضافة إلى بيوض

ويرقات أو مخلفات العديد من الحشرات والطفيليات والقوارض وغيرها. وهذا يعني ببساطة أن تصبح هذه المنتجات مصدراً لنقل الأمراض الميكروبية والطفيلية المختلفة بالإضافة إلى احتمال احتوائها على العديد من السموم الفطرية والبكتيرية التي ثبت خطرها الشديد على صحة الإنسان والحيوان على حد سواء.

٢. ومن الأخطار الصحية المحتملة الأخرى لما يسمى بالأغذية الطبيعية، ارتفاع محتواها النسبي من بعض المركبات السامة الطبيعية المنشأ (Natural Toxicans)، خاصة وأن تعرض هذه المنتجات أثناء الزراعة بالحقل أو أثناء النقل والتخزين إلى المهاجمة من قبل الحشرات والقوارض أو بعض الكائنات الدقيقة من شأنه أن يضاعف من فرصة تكون مثل تلك السموم المشار إليها، وهو أمر قد ثبت علمياً. فقد أشارت العديد من الدراسات ومنذ مطلع الستينات من القرن الماضي إلى أن العوامل المشار إليها تعمل مع غيرها من العوامل الأخرى على مضاعفة النشاط الحيوي داخل الأنسجة الحية (نباتية أو حيوانية) وبالتالي تحفيزها لإفراز المزيد من بعض المركبات الكيميائية ذات الطبيعة السمية وذلك بنسبة قد تبلغ عدة أضعاف مقارنة بنظيرها من الأنسجة غير المصابة من نفس المنتوج وتحت نفس الظروف البيئية المحيطة. وقد أطلق العلماء على مثل هذه المواد الناشئة عن تعرض الأنسجة الحية لبعض الضغوط غير الاعتيادية اسم (Metabolites Stress).

٤- الجانب الاقتصادي :

إن التأثير الاقتصادي لتبني ما يعرف بمفهوم الأغذية الطبيعية يمكن النظر إليه من عدة جوانب وذلك كما يلي:

١- ارتفاع تكلفة الأغذية الطبيعية: من الآثار الاقتصادية السلبية الهامة على المستهلك فيما يتعلق بالاقتصار على الأغذية الطبيعية هو الارتفاع الباهظ في أسعار مثل هذه المنتجات مقارنة بنظيرها من المنتجات التقليدية المعاملة بالمواد الكيميائية وفق نظم وأساليب الزراعة الحديثة وبصورة اعتيادية. وتفسير ذلك كما يلي:

أ- إن هذه المنتجات المساة طبيعية وغير المعاملة بالمبيدات والأدوية وغيرها من المواد الكيميائية المفترض استخدامها بالمعاملات الزراعية على مستوى المزرعة، ستكون حتماً عرضة للإصابة بالآفات الزراعية المختلفة من بكتيرية أو فطرية أو فيروسية وغيرها بالإضافة إلى الحشرات والطفيليات المختلفة، والمحصلة النهائية لذلك وكما أشير إليه سابقاً، انخفاض حاد بالإنتاج كماً ونوعاً. هذا،

بالإضافة إلى ارتفاع نسبة الفقد لهذه المنتجات واستمراره أثناء تسويقها على الصورة الطازجة بفعل عوامل الفساد الكيميائية والبيولوجية المعروفة. وهو أمر متوقع لعدم إمكانية استخدام العديد من المواد الحافظة المناسبة والضرورية لهذا الغرض، وذلك لكونها مواد كيميائية لا يحبذها المستهلك ويتنافى استخدامها مع مفهوم الأغذية الطبيعية الذي يتحتم على المسوق التقيد به. وقد قدرت العديد من الدراسات أن نسبة الفقد بالمنتجات الزراعية الطازجة بفعل النشاط الكيميائي والبيولوجي المشار إليه ما يقارب ١٥-٣٠٪ أو يزيد. وقد ترتفع تلك النسبة إلى أكثر من ذلك بكثير ببعض المناطق ذات المناخ الرطب والدافئ نسبياً. خاصة إذا لم تتوفر بها وسائل التبريد الجيدة أثناء النقل والتخزين والتداول لأسباب اقتصادية وتقنية معروفة، كما هو الحال بالدول النامية أو المتخلفة. وتحت هذه الظروف الصعبة المشار إليها، فإنه من الطبيعي أن يلجأ المزارع والمسوق إلى رفع أسعار تلك المنتجات عدة أضعاف حتى يتمكن من تحقيق مردود اقتصادي مقبول نسبياً ولكي يستطيع تعويض الفقد الناتج من عوامل الفساد السالف ذكرها. أي أن الخسائر الاقتصادية الباهظة الناجمة من تلف تلك المنتجات أثناء مرحلتي الإنتاج والتسويق سوف تكون على عاتق المستهلك إذا أراد أن يتقيد بمفهوم الأغذية الطبيعية ويتجنب شراء وتناول المنتجات التقليدية لكونها تحتوي على مواد كيميائية من المحتمل أن تكون ضارة بصحته. ولا شك أن الثمن سيكون باهظاً، فأسعار المنتجات التي يُقال أنها طبيعية أو صحية وكما هو ملاحظ بالعديد من المحلات العالمية أو المحلية تفوق أسعار المنتجات التقليدية عدة أضعاف. وقد يقول قائل، إن الصحة أهم من المال، والوقاية خير من العلاج، إلى غير ذلك من المقولات المختلفة لطمأنة المستهك ولتبرير هذا الفارق الكبير بين أسعار المنتجات التقليدية وتلك التي يُقال أنها طبيعية. إلا أنه من الأهمية التنبيه للحقيقة التي مفادها أنه ليس كل المستهلكين يملكون القدرة الاقتصادية على تحمل ذلك وباستمرار. والنتيجة التي سوف نصل إليها في نهاية المطاف أن يستفيد الغني من ميزات ما يُعرف بالأغذية الطبيعية – إن كان حقاً لها ميزات أو فوائد صحية – بينما لا يستطيع الفقير ومتوسط الدخل مجاراة ذلك!. فإذا كان الهدف من تبني مفهوم الأغذية الطبيعية هو حماية المستهلك من أخطار المواد الكيميائية فجميع المستهلكين على السواء وصحتهم تهم المجتمع ككل!. بل الأهم من ذلك هو كون السواد الأعظم من أفراد المجتمع خاصة بالدول النامية كالجماهيرية هم من ذوي الدخل المحدود (ما يزيد عن ٧٠٪) حسب بعض الدراسات. وهذا يعني أن تبني مفهوم الأغذية

الطبيعية ومن منظور اقتصادي بحت لن يكون مجديًا لكونه سيقتصر على فئة قليلة من المجتمع دون الغالبية العظمى.

ب- ظاهرة الاستغلال: نظراً لعدم وجود وسائل واضحة للتفريق بين النوعين من المنتجات: التقليدية والطبيعية، اللهم إلا الاعتماد على ما يقوله مروجوها قولا أو كتابة، فمن المتوقع أن يقع المستهلك فريسة للاستغلال والغش والتدليس حيث قد يدفع ثمناً باهظاً لبعض المنتجات بحجة كونها طبيعية وليس هناك ما يضمن صدق ذلك. لأن الأمر متروك للثقة العمياء بمروجي مثل هذه المنتجات وضمائرهم، وبالطبع ليسوا جميعاً عندهم ضمير أو أهلا للثقة!. فالعديد من التجار قد تروق لهم الفكرة ويستغلون الحالة النفسية للمستهلك لكونه يبحث عن المنتجات الطبيعية وينفر من المنتجات التقليدية. وعملا بالقاعدة المشهورة عند أمثال هؤلاء وهي: "الغاية تبرر الوسيلة". وحيث أن المستهلك لا يستطيع أن يفرق بين الاثنين اعتماداً على معاييره الحسية المحدودة، فلماذا لا يبيعونه المنتجات التقليدية والمعاملة بالمواد الكيميائية على كونها طبيعية حتى إذا اضطروا في بعض الأحيان إلى الكذب أو القسم الكاذب للتأكيد على صحة أقوالهم.

٢- التناقض مع مفهوم الأمن الغذائي: إن العودة إلى أساليب الزراعة التقليدية القديمة قد يكون منطقياً ويتماشى مع رغبة المستهلك في الحصول على ما يسمى بالأغذية الطبيعية، إلا أنه قد لا يتماشى مع ظروف ومتطلبات العصر من الناحية الاقتصادية البحتة. فالجهود المبذولة بالوقت الحاضر وعلى الصعيدين المحلي والعالمي تهدف في مجملها إلى محاولة تحقيق الاكتفاء الذاتي في الإنتاج الغذائي بل وإلى ضرورة توفير مخزون احتياطي مناسب منه لسد الاحتياجات المتزايدة للسكان محلياً وعالمياً، خاصة في أوقات الحروب أو الجفاف أو الكوارث الطبيعية الطارئة. وهذا ما يعبر عنه الاقتصاديون: بالأمن الغذائي.



وغني عن القول أنه لتحقيق الأمن الغذائي بمفهومه الواسع على المستويين المحلي والعالمي فإن الأمر يتطلب بذل كافة الجهود واستغلال جميع الإمكانات المادية والتقنية المتاحة التي من المؤمل أن تساعد في تحقيق الزيادة المرجوة بالإنتاج الغذائي. هذا بالطبع، ينطبق على استغلال كل ابتكار جديد في مجال الزراعة والصناعات الغذائية بما في ذلك ضرورة اللجؤ إلى العديد من المواد الكيميائية المتمثلة في الأسمدة والمبيدات والأدوية وغيرها على مستوى المزرعة ثم مختلف المواد المضافة من مواد حافظة وغيرها على مستوى مصانع الأغذية. ومن هنا نستنتج وبكل وضوح أن هناك تناقضاً شديداً في الأسلوب الذي يتحتم اتباعه لتحقيق هذا الهدف الهام، والأسلوب السابق ذكره والذي ينادي به أصحاب الاتجاه الأول والداعي إلى الاقتصار على أساليب الزراعة التقليدية القديمة للحصول على ما يعرف بالأغذية الطبيعية نفوراً من المواد الكيميائية وأضرارها المحتملة على الصحة. أي أن الأسلوبين متناقضان تماماً ويسيران في اتجاهين مختلفين ولا يمكن التوفيق بينهما، أي لابد من التضحية بأحدهما على حساب الآخر!

وكخلاصة لما سبق يتبين أن علاقة التلوث بالغذاء البشري يمكن حصرها بما يلي:

١. من خلال ما تقدم، وبعد استعراض الجوانب المختلفة للآثار الصحية والنفسية والاقتصادية لما يسمى بالأغذية الطبيعية، فإن المرء لا يسعه إلا التأكيد على بعض الحقائق التالية:

٢. أن الأضرار الصحية الناجمة من الاستخدام المتزايد واللامسؤول للمواد الكيميائية بالمجالين الزراعي والصناعي إضافة إلى التلوث البيئي المتفاقم بالغة الخطورة ولا يمكن تجاهلها أو التقليل من أهميتها.

٣. أن ما يعاني منه الإنسان من ويلات بهذا العصر بسبب سوء استخدام المواد الكيميائية بالإضافة إلى التلوث البيئي ليس مبرراً لانتقاد الحضارة الحديثة واعتبارها نقمة على الإنسان كما يروق للبعض فهم ذلك فالتقدم الحضاري والتكنولوجي سلاح ذو حدين، فإمكانية الاستفادة منه أو إساءة استخدامه مرهون بالإنسان نفسه وليس عيباً بالحضارة وتقدمها.

٤. أن التلوث البيئي بمختلف أنواعه لا يقتصر على منطقة دون أخرى أو بلد دون غيرها وإنما هو سريع الانتشار ولا يعترف بالحدود الجغرافية. وهذا يستوجب وجود نوع من التعاون والتنسيق الدولي المستمر على المستويين التشريعي والتنفيذي، بالإضافة إلى الدراسات العلمية لرصد التلوث وابتكار أنجع الوسائل للحد من آثاره المدمرة على البيئة والإنسان.

٥. أن صرخات المستهلك المتصاعدة وقلقه الشديد من الأخطار السابق ذكرها ليست وليدة الصدفة أو مجرد ردة فعل مؤقتة سرعان ما تزول أو «مجرد زوبعة في

فنجان» كما يقول المثل، بل ذلك مبني على حقائق علمية ودراسات ميدانية ومعملية عديدة لا يتطرق إليها أدنى شك.

٦. أن الأسلوب الذي يدعو إليه البعض وانجذب إليه العديد من المستهلكين وهو العودة إلى الطبيعة في مجال إنتاج الغذاء وتصنيعه يعتبر أمراً منطقياً وجذاباً من الناحية النظرية رغم صعوبة تحقيقه من الناحية الواقعية بالإضافة إلى كونه يحمل في طياته العديد من المخاطر الصحية والاقتصادية بالإضافة إلى المعاناة النفسية التي يواجهها المستهلك الذي قد يتبنى هذا الاتجاه.

٧. أن تحقيق حلم المستهلك في الحصول على غذاء طبيعي خال من أية مواد كيميائية أو بيولوجية ضارة حتى وإن صادف بعض النجاح على نطاق ضيق ببعض البلاد أو ببعض المناطق المحدودة ببلد ما، يصعب تطبيقه على المستوى الشامل الذي يدعو إليه بعض المتحمسين.

٨. لقد تبين بما لا يدع مجالاً للشك أو الالتباس أن تبني مفهوم الأغذية الطبيعية على نطاق واسع ببلد ما أو على المستوى العالمي يمكن اعتباره نوعًا من الانتحار من الناحيتين الاقتصادية والتكنولوجية. لأنه يعني ببساطة العودة إلى الوراء مئات السنين وحرمان هذا البلد أو ذاك من الاستفادة من التقدم الحضاري بمجالي الزراعة والصناعات الغذائية.

٩. إذا افترضنا إمكانية تحقيق ذلك، فإنه يتعارض تماماً مع مفهوم الأمن الغذائي الذي تبنته معظم دول العالم وتسعى جاهدة لتحقيقه منذ مطلع السبعينات من القرن الماضي والذي تعتبره ووفق المعايير الاقتصادية والديموغرافية المختلفة مسألة هامة وملحة جداً نظراً للانفجار السكاني الهائل الذي يشهده العالم بالوقت الراهن.

١٠. أن عدم إمكانية العودة إلى الأغذية الطبيعية كأسلوب جذاب للتقليل من مخاطر المواد الكيميائية، لا يعني بأي حال من الأحوال غض النظر عن الأخطار المهددة لصحة الإنسان والناجمة عن المصادر الفيزيائية: (المواد المشعة)، أو البيولوجية، والتلوث البيئي المتفاقم.

١١. أن الحد من تلك المخاطر المشار إليها يتطلب جهوداً جادة ومتواصلة تشترك فيها جميع الأطراف المرتبطة بإنتاج الغذاء وتصنيعه، بما في ذلك المستهلك المتضرر الأساسي من تلك المخاطر وبالتالي المستفيد النهائي من مثل هذه الجهود إن نجحت.

١٢. أن العديد من تلك الجهود لن تكون فعالة إذا لم تواكبها برامج توعية وتثقيف مكثفة بالإضافة إلى وجود تشريعات وقوانين صارمة تضعها هيئات رقابية

متحققة وتتابع تنفيذها باستمرار ودون تهاون أو كلل.

١٣. أن نجاح تلك الجهود على المستويين الإنتاجي والاستهلاكي والتشريعي منوط بتوفير مختبرات حديثة ومتكاملة لتساعد كافة الأطراف المعنية خاصة الهيئات الرقابية على رصد ومتابعة نوع وحجم التلوث الكيميائي أو البيولوجي وتحديد مدى خطورته ومن ثم اتخاذ الإجراءات اللازمة تجاهه.

وختاماً، وحتى إذا سلمنا باستحالة تحقيق ما يسمى بمفهوم الأغذية الطبيعية للتقليل من مخاطر المواد الكيميائية والتلوث البيئي، فإن ذلك لا يعني الاستسلام للأمر الواقع وعدم المطالبة المستمرة كمستهلكين على الأقل بضرورة وضع حد لهذا الوضع الخطير والمتمثل في التلوث البيئي المتفاقم وسوء استخدام المواد الكيميائية بكافة مجالات الحياة والبحث عن أنجع الوسائل للحصول على غذاء جيد، صحي وسليم بكل ما تحمل هذه العبارة من معان تقنية وصحية وتغذوية[١].

رجال المرور مهددون بفقدان السمع بسبب الضوضاء

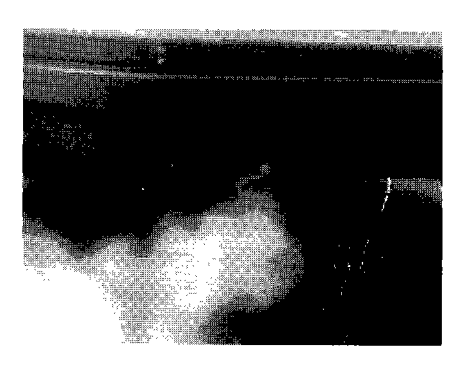
كشفت دراسات أجراها المركز القومي للبحوث بالقاهرة حول أثر الضوضاء على قوة السمع لدى العاملين بالمجالات غير الصناعية، أن علامات مبكرة ومنذرة بفقدان السمع لدى العاملين بمهبط مطار القاهرة الدولي بنسبة ٦٢ في المائة والموسيقيين بنسبة ١٤ في المائة ورجال المرور بنسبة ٨,١ في المائة وقائدي السيارات بنسبة ٨ في المائة. كما أثبتت الدراسات وجود تناسب طردي بين درجة فقدان السمع ومدى التعرض للضوضاء. وأكدت الدراسات أن مشكلة المرور في مصر أهم أسباب التلوث السمعي بسبب الضوضاء التي تسببها آلات التنبيه والتي تصل قوتها إلى ١٥٠ ديسيبل وهي الدرجة التي من الممكن أن يصاب الإنسان عندها باختلال في العقل وأضرار كبيرة على جهازه السمعي والعصبي أيضاً. وأشارت الدراسات إلى أن ٦٢ في المائة من سكان القاهرة يتعاطون العقاقير المهدئة، وأن ضغط الدم يرتفع لدى المعرضين للضوضاء بنسبة ٣٣ في المائة كما ينخفض الانتاج بمعدل ١٤ في المائة. وطالبت الدراسات بضرورة الحد من التلوث بالضوضاء لحماية حاسة السمع لدى المصريين.

الهواء الملوث بعوادم السيارات أكثر خطورة على الصحة من تناول الأغذية الملوثة

أكدت دراسة علمية مصرية أن استنشاق الهواء الملوث بعوادم السيارات أكثر خطورة على الصحة من تناول الأغذية الملوثة. ويقول الدكتور مسعد شتيوي، الباحث في الفسلجة بجامعة قناة السويس لـ"الشرق الأوسط"، أن عوادم السيارات التي يتم استنشاقها مع هواء التنفس تنتقل بنسبة ١٠٠ ٪ إلى دم الإنسان، في حين أن نسبة معينة فقط من الملوثات التي نتناولها عن طريق الغذاء، تمتص من الأمعاء إلى الدم أما الجزء الباقي فقد يكون مركبات

(١) موقع الخط الأخضر على شبكة الإنترنت/بحوث وتقارير..(www.greenline.com).

غير ذائبة تخرج من الجسم عن طريق البراز.



وأوضح أن العادم المنبعث من معظم السيارات يحتوي على أربعة أنواع من السموم الخطيرة في مقدمتها غاز أول أكسيد الكربون عديم الرائحة واللون، مما يزيد من سيئاته، اذ يعتبر من أكثر أنواع التسمم شهرة وخطورة، فهو يتحد بشراهة مع هيموغلوبين كريات الدم الحمراء فيعوقها عن أداء عملها في حمل الاوكسجين لجميع خلايا الجسم، مما يسبب الاختناق لعدم وصول الأوكسجين إلى المخ. واذا استمر التعرض لهذا الغاز مدة طويلة فإنه بعد الاختناق يحدث تلف مستديم للخلايا العصبية في المخ تقود للوفاة.

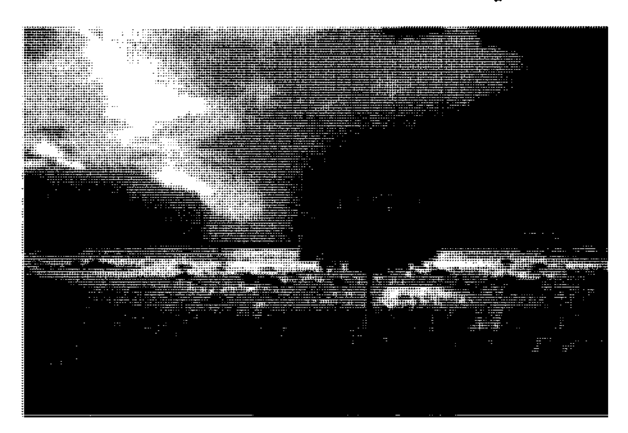
ويذكر الباحث أن أخطار هذا الغاز تتركز على المرضى والمسنين والأطفال والحوامل، اذ أوضحت الدراسات التي أجريت في مصر ان التسمم بهذا الغاز يشكل ٦٣٪ من أسباب الإعاقة لدى الأطفال مقارنة بأنواع التلوث الأخرى المسببة للإعاقة، وقد بلغ عدد الأطفال المصابين بالإعاقة بسبب التلوث بصفة عامة حوالي ٣,٥ مليون طفل. ويشير إلى أن هذا الغاز يتركز في دماء الأجنة بحوالي ٣ أضعاف تركيزه في دماء أمهاتهم، الأمر الذي يكشف خطورة غاز أول ثاني أكسيد الكربون بصفة خاصة وعوادم السيارات بصفة عامة.

وتحتوي عوادم السيارات إلى جانب هذا الغاز الخطير، على أكاسيد النيتروجين وثاني أوكسيد الكربون والتي تنبعث من محركات الديزل ومن المصانع أيضاً وتسبب أضراراً رئوية خطيرة. وحتى في ظل وجود مستويات منخفضة منها فانها تؤذي المصابين بالحساسية الصدرية والربو، هذا بخلاف مجموعة الملوثات الأخرى التي يقل قطر جزئياتها عن ١٠ميكرونات، وتسبب بصغر حجمها المتناهي آلاماً شديدة في الرئتين وأزمات تنفسية بسبب تراكمها في الشعب الهوائية.

ظاهرة الأمطار الحمضية في العالم الصناعي وآثارها البيئية

من الظاهر اننا لا نجد اليوم أحدا يمكن أن يشك بأهمية القضايا الايكولوجية للأرض.. فهناك "الخرق" في طبقة الاوزون والتلوث بأنواعه من انتمعاعي ونووي ومائي وضوضائي وغذائي. من جهة، واندثار الغابات والزحف الصحراوي من جهة أخرى. الا ان

الهم الكبير لسكان الأرض هو مشكلة "الأمطار الحمضية" التي وصفها احد علماء البيئة بأنها كارثة تسير ببطء وتدمر بإصرار النباتات والبحيرات والأنهار وما تحتويه من خيرات، كما تسبب عمليات التآكل في المنشآت الحجرية والمعدنية. ولخطورة هذه المشكلة فقد قدرت خسائر المانيا الغربية- خلال عام واحد- حوالي ٦٠٠ مليون دولار نتيجة اتلاف المحاصيل الزراعية، بسبب الأمطار الحمضية. وهناك دراسات أخرى كثيرة تبين الاثار السيئة للأمطار الحمضية.. التي نشرتها "جامي جيمس " في المجلة العلمية "ديسكفري" تحت عنوان "من الذي يستطيع منع المطر الحمضي؟!".



كما تبين في بحيرة موس الصافية، الواقعة غرب جبال اديرونداك المحاطة بأشجار عالية تمتد على شواطئها فتكسبها جمالا هادئا، انه لم توجد سمكة واحدة من اسماك السلمون المرقط تعلن عن نفسها، ولا ضفدع ينق على شواطئها، كما كان في الماضي، بينما كانت منذ سنوات قليلة غنية بالاسماك والضفادع، ولقد هجرها البط الغواص واختفى الطائر القناص الذي يغوص فيها بحثا عن الاسماك. كل هذا بسبب الأمطار الحمضية. وكتب الكيميائي البريطاني روبرت سميث تقريرا من ٦٠٠ صفحة- ولاول مرة- عام ١٨٧٢ أشار فيه إلى حموضة الأمطار الحمضية التي هطلت في عام ١٨٧٢ على مدينة مانشستر، وعزا السبب إلى الدخان المتصاعد من مداخن المصانع. وفي حين لاحظ العالم السويدي سفانت اودين في عام ١٩٦٧ ان الأمطار الحمضية الهاطلة في السويد، كانت حموضتها تزداد بمرور الزمن، واطلق عليها تسمية "حرب الإنسان الكيميائية في الطبيعة"، وفيما بعد أظهرت الدراسات الحالية أن السبب الرئيسي في تكوين الأمطار الحمضية يعود إلى محطات انتاج الكهرباء والمراكز الصناعية الضخمة، التي تنتشر في كثير من الدول التي تحرق كميات هائلة من الوقود وتدفع إلى الهواء يوميا بكميات متزايدة من الغازات مثل ثاني اكسيد الكبريت والهيدروجين واكاسيد النيتروجببن.

تكون الأمطار الحمضية: تتكون الأمطار الحمضية من تفاعل الغازات المحتوية على

الكبريت. واهمها ثاني اكسيد الكبريت مع الأكسجين بوجود الاشعة فوق البنفسجية الصادرة عن الشمس، وينتج ثالث اكسيد الكبريت الذي يتحد بعد ذلك مع بخار الماء الموجود في الجو، ليعطي حمض الكبريت. الذي يبقى معلقا في الهواء على هيئة رذاذ دقيق تنقله الرياح من مكان لآخر، وقد يتحد مع بعض الغازات في الهواء مثل النشادر، وينتج في هذه الحالة مركب جديد هو كبريتات النشادر، اما عندما يكون الجو جافا، ولا تتوفر فرصة لسقوط الأمطار، فإن رذاذ حمض الكبريت، ودقائق كبريتات النشادر يبقيان معلقين في الهواء الساكن، ويظهران على هيئة ضباب خفيف، لاسيما عندما تصبح الظروف مناسبة لسقوط الأمطار فانهما يذوبان في ماء المطر، ويسقطان على سطح الأرض على هيئة مطر حمضي، هذا وتشترك اكاسيد النيتروجين مع اكاسيد الكبريت في تكوين الأمطار الحمضية حيث تتحول اكاسيد النيتروجين بوجود الاكسجين والاشعة فوق البنفسجية إلى حمض النيتروجين. ويبقى هذا الحمض معلقا في الهواء الساكن، وينزل مع مياه الأمطار، مثل حمض الكبريت مكونا الأمطار الحمضية. ولابد من ابداء الملاحظتين الآتيتين في هذا المجال. الملاحظة الأولى: الغازات الملوثة تنتقل بواسطة التيارات الهوائية تؤكد الدراسات في اسكندنافيا ان كمية غازات الكبريت اعلى (٢,٠) مرة مما تطلقه مصانعها، وفي الوقت نفسه، لا تزيد كمية غازات الكبريت في اجواء بعض اقطار اوروبا الغربية، وخاصة المملكة المتحدد عن ١٠- ٢٠٪. وهذا يعني ان هذه الغازات الملوثة، تنتقل بواسطة التيارات الهـوائية من اوروبا الغربية إلى اسكندنافيا وانكلترا. الملاحظة الثانية: الأمطار تزداد مع الزمن، كما جاء في كتاب "التلوث مشكلة العصر" تشير الدراسات إلى ان حموضة الأمطار التي سقطت فوق السويد عام ١٩٨٢ كانت اعلى بعشر مرات من حموضة الأمطار التي سقطت عام ١٩٦٩، حيث لاحظ الخبراء ان نسبة حموضة مياه الأمطار زادت بشكل منذر بالخطر، اما درجة حموضة الأمطار في بريطانيا فقد وصلت إلى ٤,٥ في عام ١٩٧٩، ووصلت في نفس العام في كندا إلى ٣,٨ وفرجينيا إلى ١,٥، حيث كانت درجة حموضة أمطار فرجبنيا تقارب درجة حموضة حمض الكبريت (أسيد البطاريات) وفي اسكتلندا، وصلت إلى ٢,٧ عام ١٩٧٧، ووصلت في لوس انجلوس إلى ٣ عام ١٩٨٠. أي أكثر حموضة من الخل وعصير الليمون، ولا يقتصر التوزع الجغرافي للأمطار على البلاد الصناعية، اذ يمكن ان تنتقل الغيوم لمسافات بعيدة عن مصادر التلوث الصناعي، فتهطل أمطارا حمضية على مناطق لا علاقة لها بمصدر التلوث. ولابد من الاشارة إلى ان درجة حموضة ماء المطر النقي هي بين ٥,٥ – ٦ أي تميل إلى الحموضة قليلا، ولم يسجل أي تأثير سلبي لهذه النسبة، حصل خلال ملايين السنين، ويمكن اعتبار ماء المطر نقيا في حدود هذه الدرجة وغير ضار بالبيئة حسب المعلومات المتوفرة.



آثار الأمطار الحمضية على الغابات

الآثار التخريبية للأمطار الحمضية في البيئة أثر المطر الحمضي في البحيرات أو المحيطات :

أثرت الأمطار الحمضية في بيئة البحيرات، فبينت الدراسات ان ١٥ الف بحيرة من اصل ١٨ الفاقد تأثرت بالأمطار الحمضية، حيث ماتت وتناقصت اعداد كثيرة من الكائنات الحية التي تعيش في هذه البحيرات وخاصة الاسماك والضفادع. وثمة سؤال هنا: من أين تأتي خطورة الأمطار الحمضية على البحيرات؟ تبين ان زيادة حموضة الماء تعود إلى انتقال حمض الكبريت وحمض الآزوت اليها مع مياه السيول والأنهار بعد هطول الأمطار الحمضية. اضافة إلى ذلك فإن الأمطار الحمضية تجرف معها عناصر معدنية مختلفة بعضها بشكل مركبات من الزئبق والرصاص والنحاس والالمنيوم، فتقتل الاحياء في البحيرات، ومن الجدير ذكره ان درجة حموضة ماء البحيرة الطبيعي تكون بين ٥- ٦ فاذا قلت عن الرقم ٥ ظهرت المشاكل البيئية، وكما ان ماء البحيرات يذيب بعض المركبات القاعدية القلوية الموجودة في صخور القاع أو تنتقل اليها مع مياه الأنهار والسيول، فتنطلق شوارد البيكربونات وشوارد أخرى تعدل حموضة الماء، وتحول دون انخفاض الرقم الهيدروجيني، ويعبر عن محتوى الماء من شوارد التعديل ب "سعة تعديل الحمض"، فاذا كانت سعة تعديل الحمض كبيرة يكون تأثير الحرارة بالحموضة فعلا.. الا ان الزيادة المطردة في حموضة مياه الأمطار، جعلت قدرة سعة تعديل الحمض لبعض البحيرات دون المستوى المطلوب، فارتفعت حموضتها، وبشكل خاص البحيرات الموجودة في المناطق الصناعية في الولايات المتحدة الاميركية واوروبا، وتدل الاحصائيات على ان عدد البحيرات التي كانت حموضتها أقل من ٥ درجات في اميركا في النصف الاول من هذا القرن كان ٨ بحيرات فقط. وأصبح الآن ١٠٩ بحيرات، كما احصي في منطقة اونتاريو في كندا، أكثر من الفي بحيرة

حموضة مياهها أقل من ٥ درجات، وفي السويد أكثر من ٢٠٪ من البحيرات تعاني من ارتفاع الحموضة، وبالتالي الخلل البيئي واضطراب الحياة فيها.

١. أثر المطر الحمضي في الغابات والنباتات : ان تدمير الغابات له تأثير في النظام البيئي، فمن الملاحظ ان انتاج الغابات يشكل نحو ١٥٪ في الانتاج الكلي للمادة العضوية على سطح الأرض، ويكفي ان نتذكر ان كمية الاخشاب التي يستعملها الإنسان في العالم تزيد عن ٢،٤ مليار طن في السنة، كما ان غابات الحور المزروعة في واحد كم٢ تطلق ١٣٠٠ طن من الاكسجين، وتمتص نحو ١٦٤٠ طنا من ثاني اكسيد الكربون خلال فصل النمو الواحد.. كذلك تؤثر الأمطار الحمضية في النباتات الاقتصادية ذات المحاصيل الموسمية وفي الغابات الصنوبرية، فهي تجرد الأشجار من أوراقها، وتحدث خللا في التوازن الشاردي في التربة، وبالتالي تجعل الامتصاص يضطرب في الجذور، والنتيجة تؤدي لحدوث خسارة كبيرة في المحاصيل وعلى سبيل المثال: فقد بلغت نسبة الاضرار في الأوراق بصورة ملحوظة في احراجها ٣٤٪ سحابة من الغيوم تنذر بوقوع الكارثة في المانيا في السبعينات وازدادت إلى ٥٠٪ عام ١٩٨٥. وفي السويد وصلت الاضرار إلى ٣٠٪ في احراجها، وتشير التقارير إلى ان ١٤٪ من جميع اراضي الاحراج الاوروبية قد اصابها الضرر نتيجة الأمطار الحمضية. اضافة إلى ان معظم الغابات في شرقي الولايات المتحدة الاميركية، تتأثر بالأمطار الحمضية، لدرجة ان اطلق على هذه الحالة اسم فالدشترين وتعني موت الغابة، علما بان أكثر الأشجار تأثرا بالأمطار الحمضية هي الصنوبريات في المرتفعات الشاهقة.. نظرا لسقوط أوراقها قبل اوانها مما يفقد الاخشاب جودتها، وبذلك تؤدي إلى خسارة اقتصادية في تدمير الغابات وتدهورها.

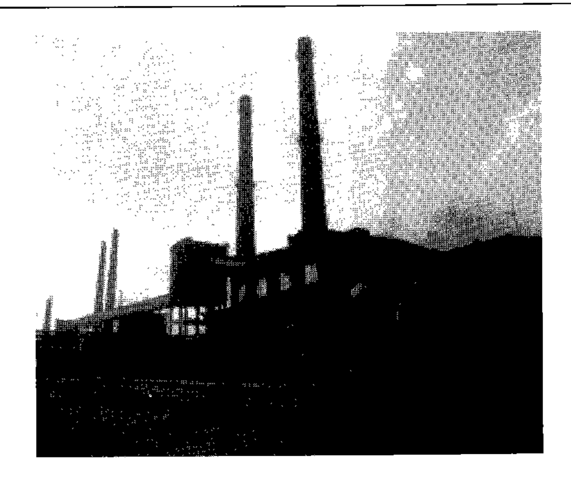
٢. أثر المطر الحمضي في التربة : تبين التقارير ان التربة في مناطق اوروبا، اخذت تتأثر بالحموضة، مما يؤدي إلى اضرار بالغة من انخفاض نشاط البكتيريا المثبتة للنيتروجين مثلا. وانخفاض معدل تفكك الاداة العضوية، مما ادى إلى سماكة طبقة البقايا النباتية إلى الحد الذي اصبحت فيه تعوق نفاذ الماء إلى داخل التربة وإلى عدم تمكن البذور من الانبات، وقد ادت هذه التأثيرات إلى انخفاض انتاجية الغابات.

٣. اثر المطر الحمضي في الحيوانات : تتوقف سلامة كل مكون من مكونات النظام البيئي على سلامة المكونات الأخرى، دخان المصانع السبب الرئيسي فمثلا تأثر النباتات بالأمطار الحمضية يحرم القوارض من المادة الغذائية والمأوى، ويؤدي إلى موتها أو هجرتها، كما تموت الحيوانات اللاحمة التي تتغذى على القوارض

أو تهاجر أيضا وهكذا.. وقد يلاحظ التأثير المباشر للأمطار الحمضية في الحيوانات. كما لوحظ موت القشريات والاسماك الصغيرة في البحيرات المتحمضة، نظرا لتشكل مركبات سامة بتأثير الحموض (الأمطار الحمضية)، تدخل في نسيج النباتات والبلانكتون- العوالق النباتية- (نباتات وحيدة الخلية عائمة).. وعندما تتناولها القشريات والاسماك الصغيرة، تتركز المركبات السامة في انسجتها بنسبة اكبر. وهكذا تتركز المواد السامة في المستهلكات الثانوية والثالثية حتى تصبح قاتلة في السلسلة الغذائية.. ولابد من الاشارة إلى ان النظام البيئي لا يستقيم إذا حدث خلل في عناصره المنتجة أو المستهلكة أو المفككة وبالنتيجة يؤدي موت الغابات إلى موت الكثير من الحيوانات الصغيرة، وهجرة الكبيرة منها.. وهكذا.

٤. أثر المطر الحمضي في الإنسان : يتشكل الضباب الدخاني في المدن الكبيرة، وهو يحتوي على حموض، حيث يبقى معلقا في الجو عدة أيام، وذلك عندما تتعرض الملوثات الناتجة عن وسائل النقل بصورة فادحة إلى الاشعة فوق البنفسجية الآتية من الشمس، فيحدث بين مكوناتها تفاعلات كيميائية، تؤدي إلى تكوين الضباب الدخاني الذي يخيم على المدن وخاصة في ساعات الصباح الأولى، والاخطر في ذلك، هو غازي ثاني اكسيد النيتروجين، لأنه يشكل المفتاح الذي يدخل في سلسلة التفاعلات الكيميائية الضوئية التي ينتج عنها الضباب الدخاني وبالتالي نكون امام مركبات عديدة لها تأثيرات ضارة على الإنسان إذ تسبب احتقان الاغشية المخاطية وتهيجها والسعال والاختناق وتلف الانسجة وانخفاض معدل التمثيل الضوئي في النبات الاخضر. وكل هذا ينتج عن حدوث ظاهرة الانقلاب الحراري، كما حدث في مدينة لندن عام ١٩٥٢ عندما خيم الضباب الدخاني لمدة ثلاثة أيام، مات بسببه ٤٠٠٠ شخص، وكذلك ما حدث في انقرة واثينا. بالاضافة إلى اثر المطر الحمضي على المنشآت الصناعية والابنية ذات القيمة التاريخية والتماثيل، اذ يكلف ترميمها مبالغ كبيرة من دخل الفرد أو الدخل القومي وابسط مثال على ذلك "تفتت بعض الاحجار في برج لندن الشهير وكنيسة وست مينستر أبي"، ناهيك عن تفاعل حمض الازوت مع كثير من المعادن في المنشآت الصناعية وتخريبها [١].

(١) المصدر : مجلة علوم وتكنولوجيا عدد : اكتوبر / نوفمبر ٢٠٠٢.



دخان الطهي القاتل

تقول مجموعة بريطانية إن الدخان المنبعث خلال عملية الطهي يقتل شخصا واحدا كل ٢٠ ثانية في الدول النامية. وتقول مجموعة تطوير التقنية الوسيطة ان هذا الدخان يتسبب في قتل أشخاص أكثر من الملاريا. وتؤثر المشكلة على أكثر من ملياري شخص يحرقون الخشب والفحم والنباتات والروث لتدفئة الطعام. وتقول الأمم المتحدة إن المواقد غير السليمة يمكن أن تمثل خطرا على الصحة بمثل تدخين سيجارتين يوميا. وتقول المجموعة ان ٢,٤ مليار شخص يحرقون مواد عضوية من أجل الطهي والتدفئة، وبإضافة الفحم يصل العدد إلى ٣ مليار شخص، أي أن نصف عدد سكان العالم يعتمد على الوقود الصلب. وتوضح المجموعة إن دخان المنازل هو رابع سبب للوفيات والأمراض في دول العالم الفقيرة، والتي تقتل ١,٦ مليون شخص سنويا، منهم مليون طفل تقريبا. وقالت: "التعرض إلى المواد الملوثة يكون ١٠٠ مرة أكثر من الحد الأعلى في بيوت الفقراء في الدول النامية". وأشارت المجموعة إلى أن تلوث الهواء الداخلي يسبب أمراضا مثل عدوى تنفسية حادة ويصبح الطفل معرضا للإصابة بها مرتين أو ثلاث أكثر من غيره إذا تعرض إلى هواء داخلي ملوث. وأضافت أن خطر الإصابة بأمراض رئوية، مثل إلتهاب القصبة الهوائية المزمن، يزداد لدى النساء اللواتي يطبخن على المواد العضوية. وقالت أن الإصابة بسرطان الرئة لدى السيدات في الصين مرتبط بشكل مباشر باستخدام الفحم الذي يتم حرقه في المواقد. وقالت: "بالإضافة إلى ذلك هناك دليل على ارتباط التلوث بالربو والسل ونقص الوزن عند الولادة ووفيات الأطفال منخفضة ووجود ماء على العين".



ويعيش أكثر من نصف الأشخاص الذين يستخدمون المواد العضوية في الطهي في الهند والصين لكن أكثر من ٩٠٪ من سكان الدول الافريقية جنوب الصحراء الكبرى يفعلون ذلك. وتقول الوكالة الدولية للطاقة إنه إذا استمر الأمر على النحو الذي يمضي به حاليا فسيعتمد أكثر من ٢٠٠ مليون شخص في العالم على المواد العضوية عام ٢٠٣٠.

وسيلجأ السكان في أجزاء من آسيا الوسطى، حيث كان الغاز والكهرباء متوفران وقت الحقبة السوفيتية، إلى استخدام المواد العضوية في أعمال الطهي والتدفئة. ومنذ عام ١٩٩١ أصبحت العدوى التنفسية الحادة هي أكبر قاتل للأطفال في العالم، حيث ارتفعت الإصابة بها ٣٥٪ في طاجيكستان بسبب حرق الخشب داخل المنازل. والحيلولة دون ذلك يمكن أن تكون بالتحول إلى أنواع الوقود الأنظف، لكن أغلب الناس معرضون للخطر بسبب فقرهم وعجزهم عن توفير أثمانها. لكن المجموعة تقول ان بامكانهم التقليل من تعرضهم إلى التلوث، عن طريق استخدام مواقد ذات مداخن مصممة بشكل جيد على سبيل المثال أو استخدام أغطية قادرة على تخفيض التلوث الداخلي بنحو ٨٠٪.

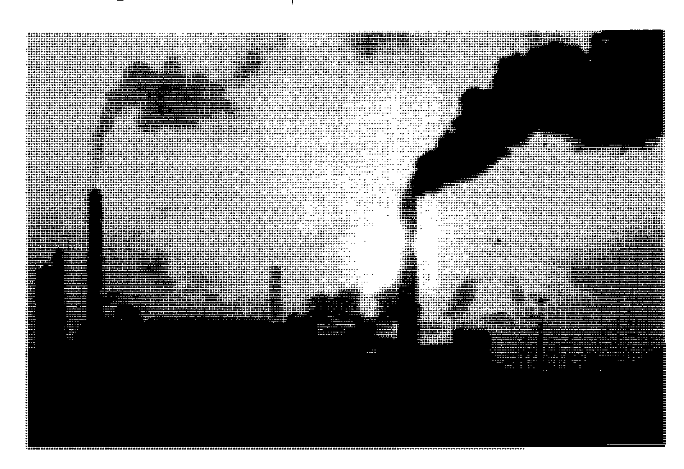
وتقول المجموعة إنه يمكن تحقيق فوائد صحية هائلة عن طريق إنفاق القليل من الأموال. وأوضحت أن التكلفة الكلية من أجل تزويد ٣ مليار شخص بهواء داخلي صحي ستكون في حدود ٢,٥ مليار دولار سنويا على مدى الاثنى عشر عاما القادمة. وأشارت إلى أن من المتوقع أن توفر الحكومات والمساعدات الدولية نحو ٢٠٪ من المبلغ الاجمالي (٥٠٠ مليون دولار سنويا) وهو أقل من ١٪ من كافة المساعدات التي يقدمها الغرب. وقال المدير التنفيذي للمجموعة كوان كوفينتري إن الفاقة تجبر أكثر من ثلث الإنسانية على طهي طعامها على شعلة صغيرة في منتصف البيت.

وأضاف: "إنها تقنية لم تتغير سوى بشكل بسيط منذ العصر الحجري وحولت البيوت إلى فخاخ للموت للنساء والأطفال". وقال: "إنها فضيحة دولية، فبينما يصرف العالم ملايين الدولارات على مكافحة التلوث في المدن الغربية، أهمل معالجة الخسائر في الأرواح التي سببتها المستويات القاتلة للدخان في بيوت العالم الفقير". وتدعو المجموعة إلى

دعم برنامج "الشراكة من أجل هواء داخلي نظيف" الذي تدعمه منظمة الصحة العالمية والبنك الدولي والوكالة الأمريكية لحماية البيئة ووكالات أخرى. وتريد أن تضع الأمم المتحدة خطة عمل عالمية "تتوافق مع موقف المجتمع الدولي إزاء الجوع وفيروس نقص المناعة والايدز والماء القذر وسوء الصرف الصحي والملاريا".

الموت في الهواء

يكتظ الهواء الذي نتنفسه بالفيروسات والبكتيريا والفطريات وغيرها من الكائنات المجهرية ويمكن لتلك الكائنات أن تعبر المحيط على ظهر نسمة هواء ويمكن لبعضها ان يسبب تلفا في المحاصيل الزراعية وتسبب غيرها من الأمراض والوفاة – بينما يمكن استخدام البعض الآخر كأسلحة خفية فتاكة لا نعلم عنها شيئا حتى الآن.



يعود تاريخ المصانع التي تنشر في الهواء ذلك الدخان الاسود البغيض إلى عقد الخمسينيات ويبدو الهواء الذي نتنفسه الان أكثر نقاء عن تلك الحقبة لكن واقع الأمر هو انه ببساطة يحتوي على مزيج من مجموعة من السموم القاتلة وفي حين كانت الصناعة هي المصدر الأساسي للتلوث في السابق احتلت السيارات تلك المنزلة في عصرنا الحالي. وتشير دراسة اجريت حديثا في كلية طب مستشفى سانت جورج في لندن إلى ان واحدة من بين كل ٥٠ نوبة قلبية تتم معالجتها في مستشفيات لندن يمكن إرجاع سببها إلى الملوثات المنبعثه من عوادم السيارات وبالنسبة لعموم بريطانيا يمثل ذلك ٦,٠٠٠ نوبة قلبية سنويا.

ولذلك فلم يكن من المفاجئ ان تكشف دراسة صادرة عن وزارة الصحة البريطانية عن ان تلوث الهواء في بريطانيا قد بلغ من السوء درجة يتسبب معها في حدوث ١٢,٠٠٠–٢٤,٠٠٠ حالة للوفاة المبكرة سنويا بالإضافة إلى ١٤,٠٠٠–٢٤,٠٠٠ حالة للدخول إلى المستشفى وبناء على ذلك نجد أن المملكة المتحدة تحتفظ حاليا بأعلى معدلات الإصابة بالربو (Asthma) في اوروبا حيث يصيب واحد من كل ٢٥ بالغ وواحد من بين كل سبعة

أطفال وفي حين ان تلوث الهواء لا يمثل سببا مباشرا للإصابة بهذا الداء الرئوي المزمن لكنه يتسبب في استثارة حدوث نوبات الربو في المصابين به.

يحتوي العادم المنبعث من اغلب السيارات على خمسة سموم رئيسية وهي:

١. اول اكسيد الكربون وهو غاز عديم اللون والرائحة يمكنه تعطيل قدرة كريات الدم الحمراء على حمل الاكسجين إلى الدماغ –وهو ينتج عن الاحتراق غير الكامل للوقود ويمثل نسبة مهمة من عادم السيارات ويتسم هذا الغاز بخطورته على وجه الخصوص بالنسبة لمرضى القلب وكذلك الاجنة والأطفال حديثي الولادة.

٢. اكاسيد النتروجين وهي تنتج عن عوادم السيـــارات وثـــاني اكسيد الـــكبريت (Sulphur Dioxide) وينتج عن محركات الديزل ومحطات توليد الطاقة ويسبب الاثنان تلفا لا يستهان به وللتدليل على هذا الخطر تخيل انك وسط اختناق مروري عند هطول المطر ففي هذه الحالة سيتحد الغازان مع الرطوبة لتكوين قـــطرات من حمض الـــنيتريك (Nitric Acid) وحمض الـــكبريتيك (Suphuric Acid) والتي ستسقط بعد ذلك على رؤوس المارة ومن المعروف تأثير ذلك المطر الحمضي (Acid Rain) على الأشجار والحياة البرية كذلك الأكاسيد الحمضية تهيج الرئات البشرية أيضا كما انه حتى المستويات المنخفضة منها تضر بصحة المصابين بالربو.

٣. ويمثل غاز الاوزون بدوره واحدا من الملوثات القوية فهو يسبب السعال والآم الصدر – والتي تصيب حتى افضلنا صحة ويتكون الاوزون السطحي (والذي لا يجب الخلط بينه وبين طبقة الاوزون الموجودة في الغلاف الجوي والتي تقل كثافتها تدريجيا) نتيجة لتفاعل كيميائي بين اكاسيد النتروجين والهيدروكربونات غير المحروقة والموجودة في البترول وذلك في وجود ضوء الشمس وتزيد النسبة في المملكة المتحدة حاليا على نسب الامان الأوروبية.

خلال السنوات الاخيرة تركز الاهتمام على نوع خامس من الملوثات وهو ما يعرف باسم PM10 وقد استمدت تلك الجزيئات اسمها من حقيقة ان قطرها يبلغ نحو ١٠ ميكرومتر كما انها صغيرة بالحجم الكافي لتتسلل إلى الرئتين وتبقى هناك وقد ربط الباحثون بين ارتفاع نسب تلك الجزئيات وبين ارتفاع عدد حالات الدخول إلى غرف الطوارئ بالمستشفيات نتيجة للمشكلات التنفسية بالإضافة إلى ارتباطها بارتفاع كبير في عدد حالات الوفيات المبكرة.

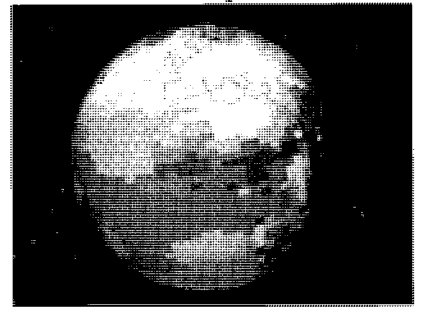
وإذا كنت في صحة جيدة فيسكون أسوا ما تعانيه نتيجة لنوبة من تلوث الهواء الذي تستنشقه هو ظهور اعراض مثل زيادة إفراز الدموع وجريان الانف ولكن إذا كنت تعاني من أقل استعداد للإصابة بأمراض القلب والرئتين فقد تكون العواقب أكثر وخامة. ويمثل تحسين تقنيات صناعة السيارات والوقود حلا قصير المدى ولكن إذا كنا نرغب حقا في تنقية الهواء الذي نتنفسه فلابد ان نصبح أقل اعتمادا على السيارة وذلك ستكون له فوائد أخرى

- فالخمول الجسدي نتيجة لاعتمادنا على السيارة في جميع تحركاتنا له ثمن فادح يتمثل في ارتفاع معدلات الإصابة بالداء السكري وتخلخل العظام والأمراض القلبية الوعائية وذلك حسب تقارير المجلة الطبية البريطانية.

العالم الفقير يقلل من انبعاث الغازات الضارة

قالت مسؤولة بارزة في الأمم المتحدة إن العديد من البلدان الفقيرة تعمل على تقليل انبعاث الغازات التي تساهم في الاحتباس الحراري. وقالت المسؤولة ان الدول الفقيرة تتصرف بسرعة بالرغم من عدم وجود إلزام عليها من جانب معاهدة المناخ الدولية. وتقول جوك والرهنتر، السكريتير التنفيذي لاتفاقية تغير المناخ التابعة للأمم المتحدة، إن المعاهدة نفسها المعروفة باسم بروتوكول كيوتو، لم تصبح بعد جزءا من القانون الدولي لكنها ستكون كذلك على المدى البعيد. وهي تعتقد إن الموقعين عليها سيعملون على تنفيذ ما جاء في الاتفاق سواء تم التصديق على الاتفاق أم لا. وستجتمع الدول التي وقعت الاتفاقية في مدينة ميلان الايطالية في الفترة من الأول إلى الثاني عشر من ديسمبر/ كانون الأول "لتقييم التقدم في التعامل مع تغير المناخ".

وسيدخل اتفاق كيوتو حيز التنفيذ فقط عندما تصدق عليه ٥٥ دولة من الدول التي وقعت عليه: ويجب أن تضم تلك البلدان الدول الصناعية المسؤولة عن ٥٥ ٪ من انبعاث ثاني أكسيد الكربون في العالم عام ١٩٩٠. وينتقد البعض قرار الرئيس الأمريكي جورج بوش بعدم تصديق الولايات المتحدة، المسؤولة عن انبعاث الغازات الضارة أكثر من أي دولة أخرى. لكن موقعين آخرين قاموا بالتصديق على الاتفاق من أجل أن يدخل حيز التنفيذ عندما تصدق روسيا، الملوث الكبير الآخر، على الاتفاق حيث لم يقل الرئيس بوتن ان بلاده ستصدق على الاتفاق. وقالت هنتر لبي بي سي اونلاين: "هناك ١١٩ بلدا صدقت على الاتفاق، ولدي انطباع بأنهم ملتزمون بتطبيقه بغض النظر عن دخوله حيز التنفيذ". وأضافت: "في الدول النامية، المعروفة في الاتفاق باسم بلدان غير مذكورة في الملحق الأول، نرى اهتماما بالغا باتفاق كيوتو... فدول مثل الهند والصين وكوبا جميعها تنتظر بدء عمل آلية التطوير النظيفة بمقتضى الاتفاق، وهو الأمر سيجعل الدول الأغنى تستثمر في مشروعات لخفض غازات البيت الزجاجي في العالم النامي". وأوضحت ان الدول التي تنمو صناعيا ترى وجود تلازم بين مصالحها الاقتصادية والبيئية.



يهدف الاتفاق إلى تخفيض إشعاعات ستة غازات يقول العلماء انها تساعد على تغيير المناخ. وإذا تم تطبيق الاتفاق، ستنخفض إشعاعات الدول الصناعية في الفترة بين عامي ٢٠٠٨ و٢٠١٢ بنحو ٥,٢٪ أقل مما كانت عليه عام ١٩٩٠. لكن الكثير من العلماء يقولون انه ستكون هناك حاجة لخفض الانبعاثات بنحو ٦٠ إلى ٧٠٪ بحلول منتصف القرن لتجنب تغيير المناخ المنفلت. لكن هنتر تقول ان من الخطأ التفكير بأن الاتفاق سينجز هذا الكم القليل فقط. وأوضحت: "انه خطوة أولى مهمة جدا يمكن أن تؤدي بنا إلى إجراءات بعيدة المدى، نعم هو أمر بسيط لكنه حيوي على المدى البعيد". وفي الوقت الحالي يجب على الدول الصناعية (المذكورة في الملحق الأول) أن تخفض انبعاث الغازات فيها، ولكن خلال سنوات معدودة سيكون هذا الخفض ملزما لكل الدول.

وقالت هنتر انه يجب علينا أن ننظر إلى مستقبل تزداد فيه القيود على الكربون. كما يجب علينا أن نجد سبلا لجعل مبدأ العدالة أمرا واقعا، وإلا سيكون من الصعب جدا دفع الدول الفقيرة على المشاركة. وأضافت: "تم تنفيذ الهدف العام بتثبيت نسبة الانبعاث، ويعود ذلك بشكل رئيسي إلى الخفض من جانب الدول التي تمر بمراحل انتقالية (دول الاتحاد السوفيتي السابق). كما أدت المملكة المتحدة والمانيا أداء حسنا، لكن بعض الدول الاوروبية لم تكن كذلك حيث ارتفعت الاشعاعات في اسبانيا بنسبة ٤٦٪. وسيستعرض اجتماع ميلان، الذي سيكون معظمه عن أمور تقنية للغاية، تقريرا حول اتجاهات وتقديرات الإشعاع. ومهما كانت الجهود الطوعية التي تبذلها الدول الفقيرة، فسيظهر هذا التقرير ان الإشعاعات من اوروبا واليابان والولايات المتحدة والدول الصناعية المتقدمة يمكن أن تزداد بمقدار ٨٪ بين عامي ٢٠٠٠ و٢٠١٠. وهذا يعني زيادة مستوى الانبعاثات لديهم إلى ١٧٪ فوق مستويات ١٩٩٠ في تعارض شديد مع التزام الدول الغنية في كيوتو بتحقيق نسب خفض كبيرة.

التدخين أدهى وأمر

أن التدخين كما أثبت مؤخراً أكثر تلويثاً للهواء من كل الملوثات الدخانية الأخرى.. نعم أيها الأخوة، فلقد أثبت مؤخراً أن التدخين أكثر ضرراً من عوادم السيارات والأكثر تسبباً للتلوث الهوائي.. وأفاد خبراء بأن المدخنين يصدر عنهم هواء ملوث أكثر عشر مرات من العوادم الصادرة عن السيارات.

فقد اكتشف العلماء أن الدخان الصادر عن التبغ ينتج كميات أكبر من المادة المسببة للتلوث والأكثر تهديدا لصحة الإنسان من العوادم الناتجة عن احتراق الديزل. وأوضح فريق العلماء من المعهد الوطني الإيطالي للسرطان في تقرير رفعه لهيئة الرقابة على التبغ أن نتائج الدراسة الأخيرة تكشف عن سبب تضرر رئات غير المدخنين الذين يتعرضون لدخان

السجائر. كما أيد فريق العلماء المطالبات المتزايدة بحظر التدخين في الأماكن العامة.

ويذكر أن المواد الجزيئية المنبعثة تزيد مخاطر الإصابة بسرطان الرئة والربو. وتنتج هذه المواد من عوادم السيارات والشاحنات والحافلات وأبخرة المصانع ومواقع البناء.. ويعد الدخان الصادر عن احتراق التبغ أحد مصادر هذه المواد الجزيئية الضارة التي لم يولها جيوفاني إنفرنيتزي وزملاؤه في هيئة الرقابة على التبغ الذين أجروا البحث الأخير الكثير من الاهتمام.

وأجرى فريق الباحثين تجربة لمعرفة درجة انبعاث المواد الملوثة من السجائر مقارنة بعادم السيارات. ونفذت التجربة في مرآب خاص للسيارات يقع ببلدة جبلية صغيرة في شمال إيطاليا تتميز بقلة معدلات تلوث الهواء بها. وترك محرك ديزل يعمل لمدة ٣٠ دقيقة في المرآب الذي أغلقت أبوابه. وفتحت الأبواب بعد ذلك بأربع ساعات. كما أشعلت ثلاث سجائر وتركت لمدة ٣٠ دقيقة. ووضع العلماء جهاز تحليل للهواء محمول في المكان لقياس درجة التلوث في الهواء كل دقيقتين خلال وقت إجراء التجربة.

واكتشف العلماء أن معدل المواد الملوثة الصادرة عن السجائر أكثر بمعدل عشر مرات من العادم المنبعث عن احتراق الديزل في الساعة الأولى للتجربة. وزاد عادم الديزل من كمية الجزيئات الملوثة في الهواء بمقدار الضعف عندما فتح باب الجراج، بينما أدى دخان السجائر إلى زيادة معدل هذه المواد بمقدار ١٥ مرة. وقال القائمون على التجربة: "إن نتائج التجربة الأخيرة تعد مبعثا للقلق."

وفي دراسة مماثلة، اكتشف باحثون من جامعة لوند السويدية أن المواد الملوثة في هواء حجرة بها مدخنون أكثر بمعدل ١٢٠ مرة من المواد الملوثة في هواء حجرة خالية من التدخين. ونشرت نتائج هذه الدراسة في دورية إندور إير".

وقالت أمانداساندفورد من هيئة الصحة والتدخين البريطانية: "يمكن أن يقود هذا البحث إلى فهم كيف يمكن أن يتسبب التدخين في الإصابة بأمراض الصدر بما فيها الربو. يمكننا أن نتحكم في معدلات انبعاث دخان السجائر في الوقت الذي توجد فيه العديد من مصادر التلوث الأخرى التي لا نملك التحكم فيها." وأضافت: "تؤكد نتائج البحث الأخير على ضرورة حظر التدخين في كل الأماكن العامة المغلقة وأماكن العمل. ويعني كل يوم تأخير إصابة المزيد من الأشخاص بالأمراض نتيجة التدخين السلبي. لقد حان وقت اتخاذ إجراء حازم."

ومن جانبه، قال متحدث باسم جمعية مصنعي التبغ: "لا يوفر مرآب في جبال شمال إيطاليا الأجواء المعملية اللازمة لتجربة كهذه. يجب أن تعتمد السياسات العامة.

المتعلقة بالتدخين على مصادر علمية سليمة."[١].

قد يقول قائل إن هذا البحث قد يصح للدول المتطورة التي اتخذت إجراءات مهمة في تقليل تلوث العوادم والمعامل وقللت التدخين فحاربته مما أدى إلى تلك النتائج، بينما في دولنا الإسلامية المتخلفة في مجال البحث العلمي فإن الأمر يختلف لأننا لم نتخذ تلك الإجراءات المكافحة للتلوث كاستخدام المنقحات أو الفلاتر في العوادم والمحركات والمعامل من جهة ولم نحارب التدخين فنمنعه في عدة أماكن من جهة أخرى كما فعلت الدوائر والمؤسسات المختصة بالبيئة وصحة الإنسان عندهم.. نقول هذا صحيح، ولكن نسبة المدخنين إلى عدد السكان عندنا أكثر بكثير مما عندهم، لذلك فإن النسبة التي عرضتها نتائج البحث قد تكون مقبولة أيضاً عندنا.

خلاصة البحوث:

يتبين مما تقدم أن المشكلة هي أسلوب الحياة الجديدة التي فرضته علينا التطورات التقنية وحياة المدن الكبيرة، إذ تبين أن كل شيء يسهم في التلوث، صناعتنا، زراعتنا، تصريف فضلاتنا، بل وحتى طهينا لطعامنا الملوث أصلاً وعلى أسس ما تقدم من تقارير وحقائق أيضاً يتبين أن البشر في طريقهم لكتابة نهايتهم بأيديهم، أي أننا نهندس لانقراضنا بأيدينا ونحن معتقدين أننا امتلكنا ناصية التقنيات التي تؤهلنا للسيطرة على الظواهر، بينما في الواقع نحن ننحدر لهوة سحيقة لا خلاص منها اسمها الانقراض، وهو ما سنفصله في الفصل القادم بإذن الله تعالى..

ولكن الله تعالى رحيم بعباده رغم ظلمهم وفسادهم، إذ يبين ذلك سبحانه في كتابه العزيز بقوله في سورة الرعد: الآية ٦:

﴿ وَيَسْتَعْجِلُونَكَ بِٱلسَّيِّئَةِ قَبْلَ ٱلْحَسَنَةِ وَقَدْ خَلَتْ مِن قَبْلِهِمُ ٱلْمَثُلَٰتُ ۗ وَإِنَّ رَبَّكَ لَذُو مَغْفِرَةٍ لِّلنَّاسِ عَلَىٰ ظُلْمِهِمْ ۖ وَإِنَّ رَبَّكَ لَشَدِيدُ ٱلْعِقَابِ ۝٦ ﴾

وكذلك في سورة الشورى، الآية ٣٠:

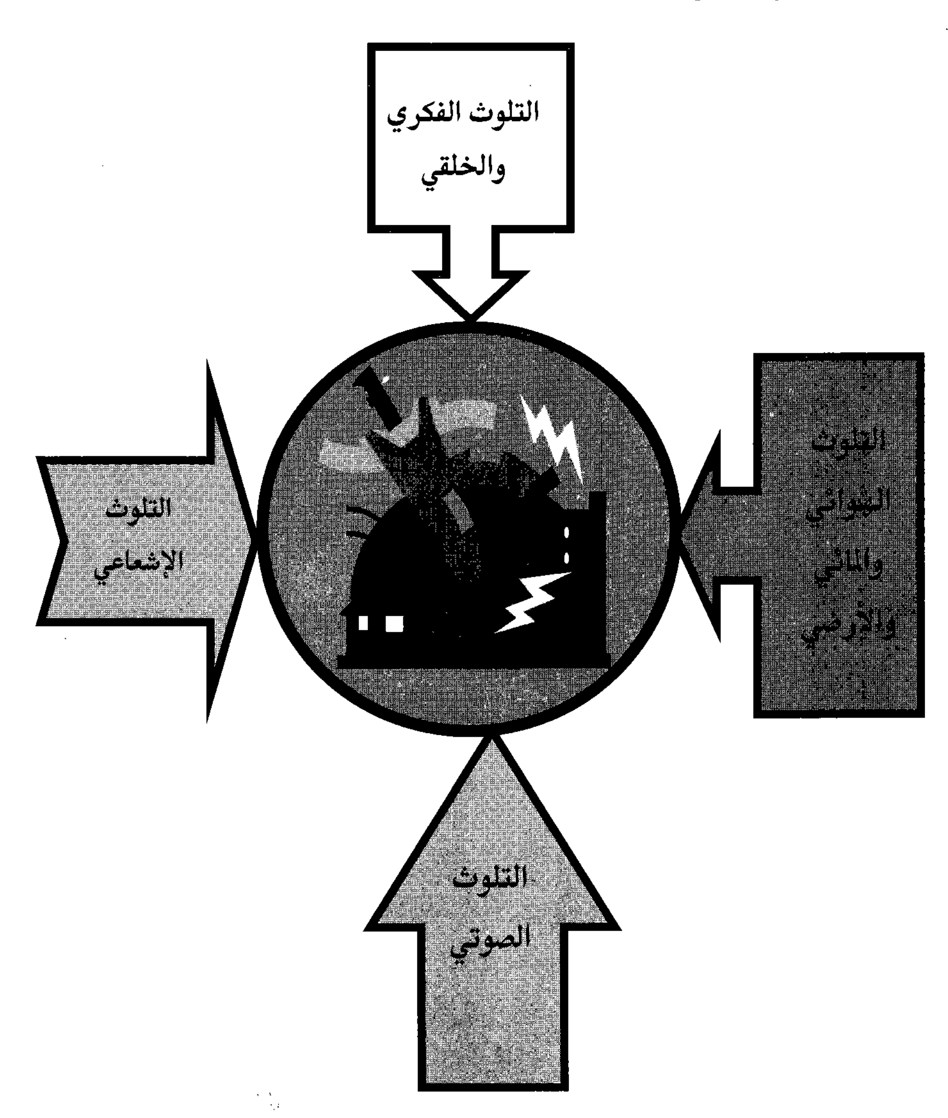
﴿ وَمَآ أَصَٰبَكُم مِّن مُّصِيبَةٍ فَبِمَا كَسَبَتْ أَيْدِيكُمْ وَيَعْفُواْ عَن كَثِيرٍ ۝٣٠ ﴾

فمن نعمة الله علينا رغم أننا نسيء للبيئة الرائعة التي منّ بها الله علينا أنه سبحانه قيوم دائم القيومية على خلقه فيصلح ما أفسده البشر وكسبته أيديهم في البر والبحر، فقد أثبت مؤخراً وكما بينا أن المحيطات تمتص CO2 وتبطئ الاحتباس الحراري الناجم من تلوث الدخان الذي تسببه المعامل والعوادم والحرائق والانبعاثات البركانية.. كذلك فإن طبقة التروبوبويس وهي واحدة من طبقات الغلاف الجوي الأرضي لها دورة كل ٥ أيام تقوم

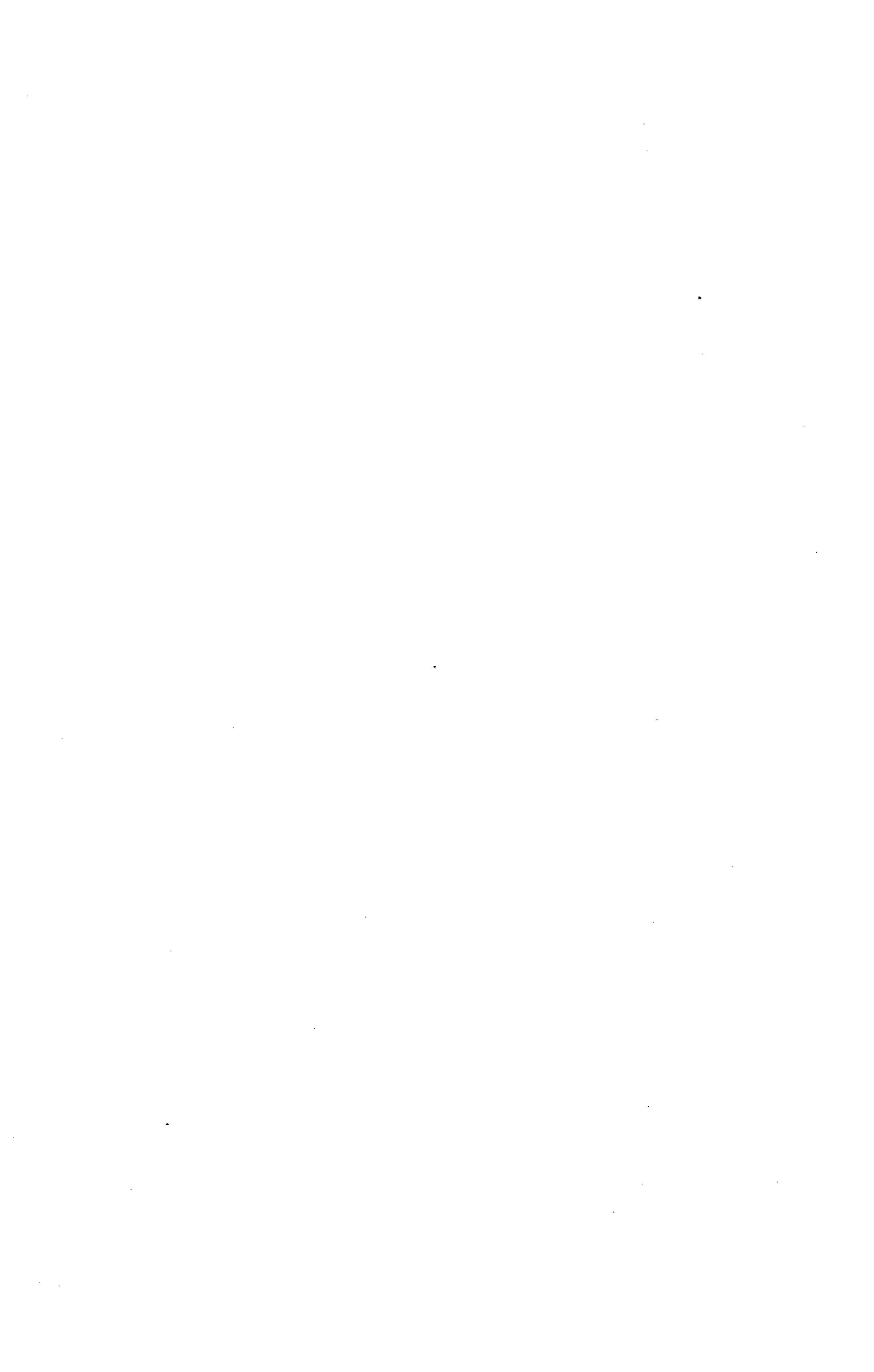
(١) موقع هيئة الإذاعة البريطانية- علوم وتكنلوجيا، ٢٠٠٤م.

بتنظيف وتنفيس الغلاف الأرضي من الأدخنة المتصاعدة من البراكين والمصانع حتى أطلق عليها مواسير الأرض التنفسية..

أليس هذا كله من رحمة الله تعالى بخلقه رغم ظلمهم؟. إلا أن استمرار العبث بنواميس الكون بهذا الشكل الخطير سيرمي بنا حتماً إلى حتفنا، الأمر الذي نرجو أن تتنبه له البشرية قبل فوات الأوان.



منظومة التدمير الشامل للبيئة والإنسان



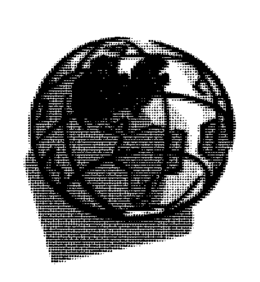
الفصل الثالث

الاختلالات البيئية

العظيمة

أو

الكوارث





الفصل الثالث

الاختلالات البيئية العظيمة أو الكوارث

المقدمة

بعدما بينا في الفصل السابق بالبحوث العلمية الرصينة الحقائق المتعلقة بمنظومة التدمير الشامل لما يحيطه من بيئة متوازنة، نصل بحضراتكم في هذا الفصل لحقيقة مفادها أن الإنسان يسير بما لا يدع مجالاً للشك نحو حتفه، أما بانقراضه بفعل تدميره لبيئته، أو لكارثة تصيبه جراء ما تقترفه يداه من مسك لمعاول التهديم الفكري والبيئي.

في هذا الفصل والفصل اللاحق سنتكلم عن شقين:

أولاً: الكوارث البيئية والطبيعية التي قد تضرب البشرية، تعريفها، تاريخها المدون، وما جاء من ذكر أمرها في كتاب الله العزيز، ونخصص له هذا الفصل.

ثانياً: الانقراض البشري جراء تهديم البشر لنظامه البيئي وما ينتج عن ذلك من دمار، وسنخصص له الفصل القادم.

يقيِّم "بول ديفيز"-أستاذ فلسفة الطبيعة في جامعةِ "أدلايد"-في طرحِهِ المسهب الآثار العلميّة والفلسفية العميقة لفهمها المتنامي لنهاية الكون المحتومة، فيتساءل: كيف سينتهي الكون؟ هل بانفجار مدوٍ، أم بولولةٍ عظيمة؟ ما مدى تورّط البشريّة في ذلك؟ إنَّ مستقبل البشرية يعتمد على ظواهر طبيعية بدأنا نُقبِلُ على فهمِها الآن فقط..هذا الرجل (بول ديفين) حصل على درجة الدكتوراه من الكلية الجامعية في لندن، وعمل في وظائف أكاديمية في "كمبردج" قبل تعيينه أستاذاً للفيزياء النظرية في "نيو كاسل"، ثم هاجر إلى أستراليا في عام ١٩٩٠.. ألّف ديفيز هذا مجموعة من الكتب الرائجة، مثل "الإله والطبيعة الجديدة"، و"الفعلية الإلهية"، وكان آخر كتبه التي طرحت مؤخراً وأحدثت ضجة كتابه الرائع (الدقائق الثلاث الأخيرة، تأملات حول مصير الكون المحتوم).

كما ذكرنا في كتابنا القوانين القرآنية للحضارات أن من سنن الله في خلقه آيات العذاب وهم جنود لله لا نراها مثل الرياح والبرق والحركات الأرضية وغيرها، وقد بينا في كتابنا آخر الزمان السبق القرآني في موضوع أهوال القيامة وكيف وصف القرآن الكريم منذ ١٤٠٠ عام ما نراه اليوم من كوارث مدمرة ستكون عند قيام الساعة مجتمعة لتعلن نهاية هذا العالم.

ومن ذلك أيضاً حديث الرعد.... حديث ملك الجبال... تقيء الأرض.... وقد تكلمنا في كتابنا المنظار الهندسي للقرآن الكريم عن السبق القرآني في موضوع القوى الطبيعية وأنواعها وأشكالها وتقسيماتها.

منذ بدء الخليقة والجنس البشري يتحدث عن الأساطير التي تتحدث عن دمار هائل تسبب به غضب الآلهة والشياطين الحاقدة بالنسبة للبعض بدأ العالم بفعل الفوضى المائية البدئية، هذه الأرض التي قد تكون صلابتها خيالاً مرعباً عاش الإنسان تحت ظلال هزاتها الأرضية منذ مدنه الأولى فتحرك بضع بوصات قد يعني الدمار. ورفرفة جناح فراشة في مكان ما قد يعني الأعاصير في مكان آخر. أنة الشواش لقد حيرت هذه الأسئلة المفكرين منذ الأزل. لكن لماذا تطلق الأرض العنان لمثل هذا العنف؟. ما هي الدلائل على قرب وقوع كارثة؟. ما هي أعظم كوارث الأرض؟. ما هي القوى الفتاكة التي تهدد البشرية؟، وهل شاركت البشرية في أحد هذه الكوارث؟. هل تبقى لدينا الوقت لردعها؟. متى نقول عن كارثة أنها كارثة ونحن نعيشها كل يوم؟.

إن حركة الصفائح القارية لجميع القارات والتي تسبب الكوارث المتعددة وتقضي على أعداد كبيرة من الناس هي سبب وجودنا، فثلثي الأرض مغطى بالماء، كميتها حوالي ١٤٠٠ مليون كم مكعب فمن أين جاءت تلك الكمية الهائلة؟. هل من المكن تشكل المحيطات بظاهرة كارثية، إن القارات التي نعرفها اليوم كانت منذ عشرات ملايين السنين قارة واحدة انجرفت عن بعضها. وبدأ ذلك بتشكل صدع أولي هائل في القسم الجنوبي من القارة الأولى بطول بين ٥٠٠٠ إلى ٦٠٠٠ كم وبعمق أكبر من القشرة القارية. هذا ما يؤكده الجيولوجي الألماني ألفرد فكنر وهو يصف كيفية تشكل المحيطات وقيعانها.

تعريف الكارثة:

الكارثة تكون سلبية أو إيجابية وتكون جماعية أو فردية، وهي الانتقال المفاجئ من حالة لحالة دون تدرج مثل الزواج، الولادة، والموت، وهي تسبب خسائر بشرية عددية أو خسائر مادية. وأما عناصر الكارثة هي الماء والهواء والنار والتراب. وقد تأتي من تجمع بعض هذه العناصر مع بعضها أو كلها أو منفردة، أي قد تشترك المسببات لتكون كارثة أو أكثر، فمثلاً إن حركة الصفائح القارية فوق بؤرتها المنصهرة الحارة لا تتسبب في إحداث الهزات الأرضية فقط بل وفي إطلاق عدو طبيعي آخر هو البراكين. وقد تشترك تغييرات مناخية قاسية ناتجة عن احتراق الغابات مثلاً أو حرارة عالية لإحداث أعاصير وفيضانات مدمرة وهكذا[1].

ولعل المتدبر لآيات الله تعالى في القرآن الكريم يجد أن الله تعالى قد ذكر تفاصيل مهمة لكيفية حصول الكوارث والعذابات، الأمر الذي فصلناه في كتابنا (القوانين القرآنية

(١) الكوارث الكونية في تاريخ الأرض، للأستاذ سمير فليون. موقع: http://www.ascssf.org.sy/conf-/falyoun1.htm الجمعية الكونية السورية.

للحضارات)..

يقول الله تعالى في سورة الأنعام الآية ٦٥:

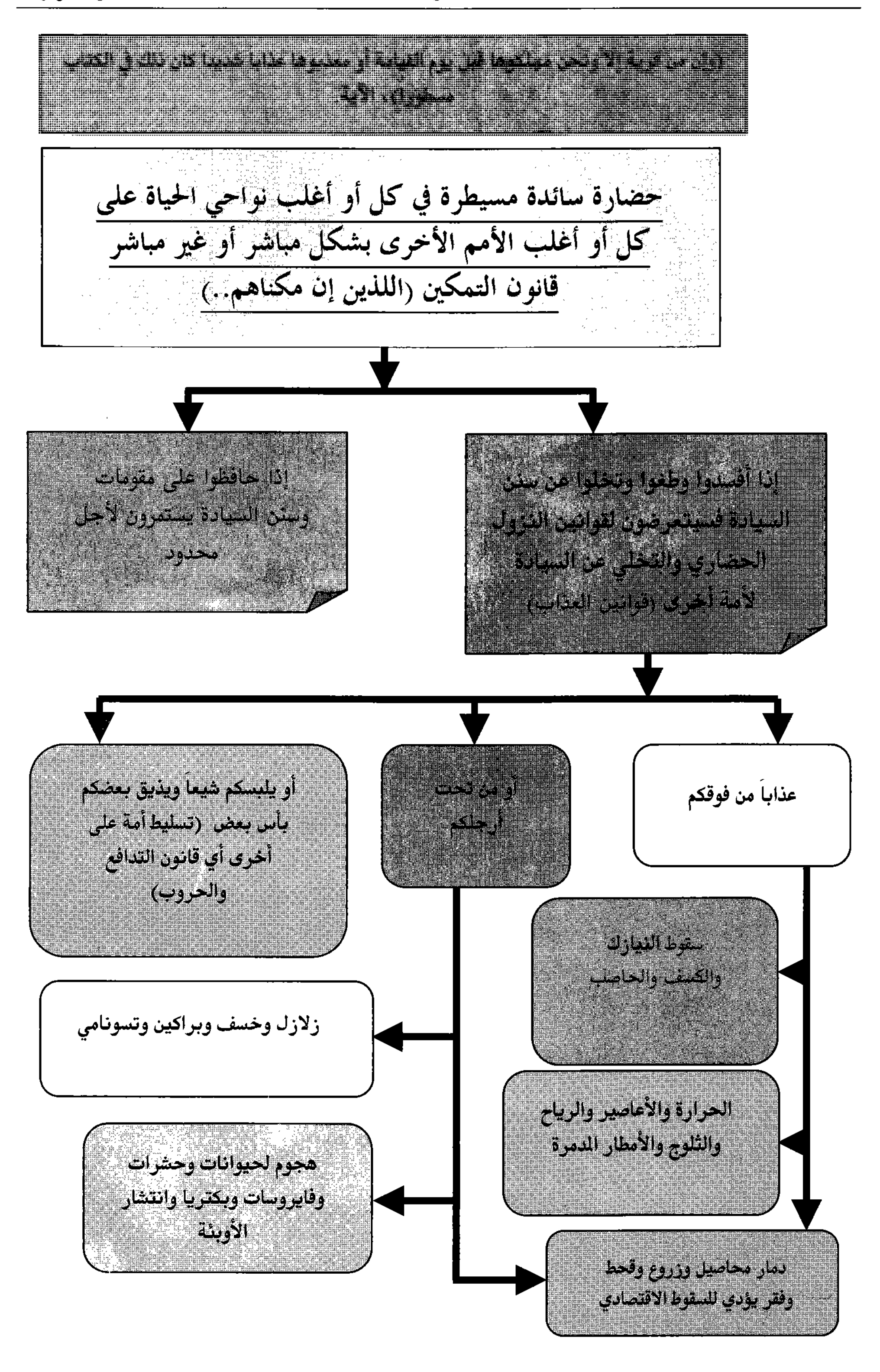
﴿ قُلْ هُوَ ٱلْقَادِرُ عَلَىٰٓ أَن يَبْعَثَ عَلَيْكُمْ عَذَابًا مِّن فَوْقِكُمْ أَوْ مِن تَحْتِ أَرْجُلِكُمْ أَوْ يَلْبِسَكُمْ شِيَعًا وَيُذِيقَ بَعْضَكُم بَأْسَ بَعْضٍ ۗ ٱنظُرْ كَيْفَ نُصَرِّفُ ٱلْءَايَٰتِ لَعَلَّهُمْ يَفْقَهُونَ ﴿٦٥﴾ ﴾

وكذلك في الآية ٥٨ من سورة الإسراء بقوله تعالى:

﴿ وَإِن مِّن قَرْيَةٍ إِلَّا نَحْنُ مُهْلِكُوهَا قَبْلَ يَوْمِ ٱلْقِيَٰمَةِ أَوْ مُعَذِّبُوهَا عَذَابًا شَدِيدًا ۚ كَانَ ذَٰلِكَ فِى ٱلْكِتَٰبِ مَسْطُورًا ﴿٥٨﴾ ﴾.

أما ما يتعلق بتفاصيل وتفاسير هذه الآيات المباركات فبإمكان القارئ الكريم العودة لكتابنا المذكور للوقوف عليها بشكل كامل.

وما يهمنا هنا أن نأخذ خلاصة ذلك لنفهم ميكانيكية العملية بشكل جلي، والشكل أدناه يوضح ملخص ما بيناه في كتابنا المذكور على شكل رسم تخطيطي اعتماداً على الآيتين أعلاه:


من قرية إلا ونحن مهلكوها قبل يوم القيامة أو معذبوها عذابا شديدا كان ذلك في الكتاب مسطورا) الآية
حضارة سائدة مسيطرة في كل أو أغلب نواحي الحياة على كل أو أغلب الأمم الأخرى بشكل مباشر أو غير مباشر
قانون التمكين (اللذين إن مكناهم..)
إذا أفسدوا وطغوا وتخلوا عن سنن السيادة فسيتعرضون لقوانين النزول الحضاري والتخلي عن السيادة لأمة أخرى (قوانين العذاب)
إذا حافظوا على مقومات وسنن السيادة يستمرون لأجل محدود
عذاباً من فوقكم
أو من تحت أرجلكم
أو يلبسكم شيعاً ويذيق بعضكم بأس بعض (تسليط أمة على أخرى أي قانون التدافع والحروب)
سقوط النيازك والكسف والحاصب
زلازل وخسف وبراكين وتسونامي
الحرارة والأعاصير والرياح والثلوج والأمطار المدمرة
هجوم لحيوانات وحشرات وفايروسات وبكتريا وانتشار الأوبئة
دمار محاصيل وزروع وقحط وفقر يؤدي للسقوط الاقتصادي

عندما تقع الكارثة الطبيعية، لا يستطيع أحد أن يفعل شيئا غير حصر الأضرار ومحاولة تقليل الخسائر. في ما يخص استباق الكارثة، يمكن للعلماء ان يفعلوا اشياء كثيرة، لاسيما في ما يخص البراكين والأعاصير والسيول الجارفة، انما بمعدلات تختلف باختلاف مستويات تطور البلدان والامكانات المتاحة. لكن العلماء لا يستطيعون ان يقوموا بكل شيء حتى في البلدان المتطورة. فالعيش عند حدود البراكين يفرض عليك ان تتوقع الأسوأ دائما. والإقامة في منطقة زلزالية يفرض الكثير: فطالما كانت الزلازل هي الاصعب توقعا، عليك ان تقيم بنية تحتية مقاومة.

ليست الكارثة الطبيعية كارثة الا بالنسبة لمحيطها. فإن يقع انفجار بركاني في اعماق المحيط لا يكون هناك كارثة الا بالنسبة للاحياء البحرية، أو بالنسبة إلى سفينة عابرة. والكوارث، باعتبار ان البشر مستوطنون على توسع دائم، هي ظواهر لابد ان يزداد توقعها. ذلك اننا في المقام الأول، نعيش فوق كوكب نشط، اما الثبات فيه فنسبي. بل ان الكارثة لا تقع الا عندما نقف نحن في طريق الظاهرة الطبيعية، وتكون البنية التحتية اضعف من ان تحتوي تطرف الظاهرة.

هذا ما ناقشه الكاتب ارنست زيروفسكي في كتابه «تشريح الكارثة. محن الكوكب الخائف».

المخاطر الطبيعية هي حدود التماس بين العلم الصرف وعامة البشر الذين قد تتباين مخاوفهم بقوة في الحياة اليومية. ومن حدود التماس هذه تبدأ القضايا. فالعلم غريب ويبقى غريبا بالنسبة إلى كثير من الناس، حتى عندما تعصف بهم الاعاصير وتضربهم السيول أو المجاعات. لكن في الوقت نفسه، ينبغي على الناس والمخططين بل على السياسيين ان يعرفوا كيف يتعايشون مع المخاطر الطبيعية مثل الزلازل والبراكين والاعاصير والسيول والحرائق والجدب باعتبار انها سمات ملازمة لكوكب الأرض. فعندما تتسع المدن وتزداد كثافة، يكبر عدد الناس المعرضين لخطر الزلازل أو غيرها من الجوائح. وهكذا يظهر السؤال التالي في كثير من البلدان: هل يمكننا ان نبني هنا سدا آمنا بما يكفي؟ أو أين نبني مدينتنا؟ وهل نحن معرضون للموت بزلزال أو طوفان؟

ربما لا يحوز العلماء دوما جوابا جامعا مانعا. ذلك انهم يتعاملون مع قضايا وأسئلة. فعند اختبار قضية، لا ينشد الباحث الحصول على اجوبة انما على مزيد من الأسئلة. والعلم يزدهر بفعل اختلاف العلماء لا بفعل اتفاقهم. والنظريات يصعب اثباتها في حين يسهل ابطالها. وعندما يسأل أحدهم عما اذا كان يجب عليه الانتقال من منطقة معرضة للخطر يأتيه الجواب: حسنا هذا يتوقف على كذا وكذا.

يرى زيروفسكي ان هناك طريقتين للتصدي للزلازل: دراسة المبادئ العامة، والتعلم من دروس كوارث سابقة. وقد جمع زيروفسكي مجموعة جيدة من الامثلة المفيدة غير

العادية، موضوعة في اطار علمي يبني ترتيبا منطقيا للفوضى الظاهرة. وهو يدرس في كتابه كثيرا من الكوارث في التاريخ تعتبر وجبة دسمة لأي قارئ للكوارث الطبيعية: من ضربات النيازك إلى الأوبئة والعواصف الاستوائية والانجرافات الثلجية. لكن بدلا من معاودة رواية الاحداث السابقة اختار زيروفسكي موضوعاته بعناية. فكل منها كانت تنطوي على رسالة واضحة.

ويستعمل زيروفسكي الأرقام بطريقة استراتيجية: فالوقائع والارقام كثيرة، لكنها تخيف القارئ. فبدلا من ان يعيد احياء اهوال زلزال ١٩٠٦ في سان فرانسيسكو، فهو يقيم مقارنة بين هذا الزلزال وزلزال آخر مماثل ضرب مدينة ميسينا في صقلية بعد سنتين. وكان الخطر الذي واجه سكان صقلية اعظم بـ ٤٠٠ مرة مما واجه سكان سان فرانسيسكو والسبب هو طريقة البناء. فالخشب رخيص ومتوافر في كاليفورنيا في منعطف القرن، في حين انه كان يندر في صقلية وتتوافر لديها الحجارة. فقد كانت البيوت في كاليفورنيا أكثر مرونة عند وقوع الزلزال فتعطي سكانها الفرصة للهرب قبل اشتعال الحرائق. وفي ميسينا كانت المنازل الحجرية تنهار فتسحق قاطنيها.

في فبراير من عام ١٩٩٩ حدث انهيار ثلجي كارثي في منطقة غالتور في النمسا فقتل ٣١ شخصا. وفي الاشهر الستة التالية توجه فريق علمي إلى المنطقة حتى يفكك سلسلة الاحداث التي افضت إلى الكارثة. وهكذا ادت بحوث العلماء بشأن القوى المتطرفة للطبيعة المسؤولة عن الكارثة إلى مساعدة الناس في اعادة تقييم حساباتهم المتصلة بالانهيارات الثلجية.

كان منتجع غالتور للتزلج يعتبر منطقة آمنة نسبيا. ففي معظم السنين كانت تحدث انهيارات ثلجية بسيطة تتخذ مسارا معروفا، لكنه يحيد قليلا عن القرية. وكانت النماذج الرياضية قد أفادت ان هذه الانهيارات لن تبلغ ابدا القرية التي تبعد نحو ٢٠٠ متر عن قاعدة الجبل. وهكذا كان بلوغ الانهيار للقرية قضية غامضة. لكن العلماء الذين درسوا ظروف الرياح والمناخ وقت حدوث الكارثة استطاعوا احتساب القوى الفيزيائية التي تقف وراء الانهيار القاتل.

بل ان العلماء قاموا بتجربة جريئة في الشهر نفسه لوقوع الكارثة. فقد بنوا حاجزا من الاسمنت المسلح مزود بأجهزة كاشفة. وفوق الحاجز أحدث العلماء بواسطة المتفجرات انهيارا ثلجيا. وحين تدهورت الثلوج نزولا على سفح الجبل غاب الحاجز عن الانظار لكنه قدم بيانات فريدة.

كشفت النتائج معلومات جديدة غير منتظرة بشأن آلية حدوث الانهيار الثلجي. فقد سمح الرادار للعلماء بالرؤية في قلب الانهيار لحظة حدوثه ليوفر معلومات بشأن طريقة تراكم الثلوج وطبقاتها. وهذه النتائج اتاحت للعلماء ان يعرفوا كيفية ترتيب الاحداث في غالتور

وان يعرفوا لماذا وقعت الكارثة.

هكذا تم اتخاذ احتياطات كان يعتقد سابقا انها غير ضرورة ووسع العلماء نطاق المناطق المعرضة للخطر. ولمنع الانهيارات من ان تبدأ في اعالي الجبال، اقيمت حواجز فولاذية، ليضاف اليها سد اسمنتي يفصل بين السفوح والقرية. أما المنازل التي سحقها الانهيار فسيقام مكانها بيوت ذات جدران مقاومة من الاسمنت المسلح بلا أي نوافذ من جهة الخطر.

لكن ماذا يستطيع العلم ان يفعل في مواجهة كارثة طبيعية مثل اعصار ميتش الذي يعتبر أسوأ كارثة طبيعية في التاريخ الحديث في اميركا الوسطى. فقد أجبر ملايين الناس على هجر بيوتهم وأحدث دمارا عظيما وسيولا موحلة وطوفانات واسقط قتلى من غواتيمالا إلى كوستا ريكا. وقالت هندوراس التي نزلت بها اعظم الخسائر ان الكارثة غير مشهودة من قبل.

لقد توقعت الارصاد الجوية هذا الاعصار، وتنبأ العلماء ان يمر بموازاة ساحل هندوراس وان يتجه شمالا. لكنه ضرب هندوراس وتوقف فيها فأحدث أمطارا مدرارة غير منتظرة دامت أياما فوق هندوراس وشمال نيكاراغوا، وحين صفت السماء ظهر ما يشبه التدمير الشامل. وبالاضافة إلى عدم دقة التنبؤ هناك قضايا أخرى: ذلك ان كثيرا من الناس يبنون منازلهم في مناطق غير ملائمة للسكن وبطريقة تجعل البيوت مجرد أوراق متطايرة في مهب الاعصار. بل ان شبه انعدام وسائل الاتصالات يجعل الناس يؤخذون على حين غرة.

ان واحدة من الصعوبات الجوهرية بشأن فهم علم المخاطر الطبيعية وعواقبها هي ان هذا العلم غالبا ما يتناقض مع الحدس. فالناس يصعب عليهم ان يتصوروا الأرض وهي تموج مثل موجات البحر، ناهيك عن اقناعهم بالتحسب لمثل هذا الخطر. لكنه يحاول بارقام معروفة ان يطلع الناس على طبيعة الكوكب الذي يحضنهم. فالضغط في قلب الكرة الأرضية يبلغ ثلاثة ملايين ضغط جوي، والحرارة تقارب نحو ستة الاف كالفن. وهكذا ينبغي على العلم ان يتوقع الأسوأ من كوكب صفته الدائمة هي النشاط. فهل يمكنك استبعاد حدوث موجات تسونامي حتى في أكثر المناطق هدوءا؟

أحيانا، يكون النشاط البشري سببا في تفاقم الكارثة الطبيعية. ذلك ان الاعصار «ميتش» عقد جهود الانقاذ وحياة السكان المحليين عندما جرفت السيول حقول الألغام فتناثرت تحت الاتربة المجروفة وصارت شراكا لم يضعها احد. وما يفاقم الكارثة أيضا هو رداءة اجراءات الاغاثة. ذلك ان الانهيارات الزلزالية والسيول وانفجارات البراكين تطرح تحديات على المنقذين لجهة عدم كفاية التكنولوجيا والمعدات.

حتى الولايات المتحدة نفسها، صاحبة اكبر اقتصاد في العالم، صارت حسب تقرير لمجموعة خبراء من جامعة برنستون في نيوجيرسي أكثر تعرضا للمخاطر الطبيعية. وقد

أرجع الخبراء ذلك إلى التغييرات السكانية وتنامي الثروة الوطنية ذلك ان مزيدا من الناس صاروا يقطنون في المناطق المعرضة للكوارث. أفليست كاليفورنيا مثالا على ذلك؟

في معظم القرن العشرين نجت الولايات المتحدة من الكوارث الطبيعية الضخمة، فلم يضرب زلزال تفوق قوته ثماني درجات على مقياس ريختر أي منطقة حضرية منذ الزلزال الذي دمر سان فرانسيسكو عام ١٩٠٦ ولم يضرب أي اعصار كارثي أي منطقة حضرية مهمة منذ الاعصار الذي عصف بمدينة ميامي في فلوريدا عام ١٩٢٦. غير ان الخسائر الاجمالية الناتجة من المخاطر الطبيعية مثل التطرف المناخي والجفاف والحرائق قد بلغت نحو ٥٤ مليار دولار من ١٩٩٣ حتى ١٩٩٨.

وتعتبر الكلفة العامة للمخاطر الطبيعية تقديرية لأنها تتوقف على ما اذا كانت النتائج المالية مشمولة، ومنها التأمين والتعويضات. لكن الكلفة المباشرة لاصلاح الاضرار تبلغ نحو ٢٠ مليار دولار في السنة منها نحو ١٥ مليار دولار عائدة إلى الزلازل والاعاصير والزوابع الاستوائية والسيول.

لقد ادى تحسن تكنولوجيا التنبؤ المناخي ونظم الانذار ومدونات البناء إلى خفض عظيم في عدد الوفيات الناتجة عن الكوارث الطبيعية في الولايات المتحدة، غير ان الخسائر الاقتصادية ازدادت بعدة اضعاف.

ويؤكد الخبراء الاميركيون ان ارتفاع مستوى البحار والتغيرات المناخية والأنماط المناخية مثل ظاهرة «النينيو»، وهي عناصر لا يقتصر تأثيرها على بلد واحد أو قارة واحدة، تفضي إلى تكاثر الاعاصير والزوابع المدمرة والسيول. بل ان ارتفاع الخسائر يؤكد ان الناس هم الذين يضعون انفسهم والأملاك في طريق الكوارث الطبيعية، ومنها السهوب الوطيئة المعرضة للفيضانات والجزر الواقعة على اطراف الشرائح التكتونية ومناطق الصدوع الزلزالية.

بل ان ماري كوماريو وهي نائبة رئيس قسم العمارة في جامعة كاليفورنيا في بيركلي ترى ان التدمير الناتج من الزلازل القوية في تركيا وتايوان يثير قشعريرة بشأن ما يمكن ان يحصل في بعض المناطق الحضرية المهمة في الولايات المتحدة. فانهيار البنى الحديثة لا يعود إلى اجراءات التشييد وحدها ونحن نعيش في وقت يزداد فيه انتقال الناس من المناطق الريفية إلى المدن وكثير منها يقع في طريق الزلازل والاعاصير أو الكوارث الأخرى.

تقول كوماريو: خبرة الولايات المتحدة مع الكوارث الطبيعية ركزت في العقد الاخير للقرن العشرين على سياسة ما قبل الكوارث وما بعدها. لكن التحضير المتنامي أدى إلى ازدياد كلفة الكوارث برغم كون القرن الماضي هادئا نسبيا. فالكوارث الخمس الكبرى التي ضربت الولايات المتحدة بين عامي ١٩٨٩ و١٩٩٤ كلفت نحو ٧٥ مليار دولار نصفها يختص بالبنى المعمارية. لكن الاميركيين لم يعودوا يأبهون بمثل هذه الكوارث لكونها لم تؤد إلى كثير من القتلى. وفي أي حال، يبقى اعصار «اندرو» الذي ضرب قضاء ساوث دايد

في فلوريدا عام ١٩٩٢ وزلزال نورثريدج الذي ضرب وادي سان فرناندو عام ١٩٩٢ كارثتين ماليتين بالنسبة لشركات التأمين.

هاتان الكارثتان سلطتا الضوء على الخسائر المالية المحتملة في حال اصابة منطقة حضرية كبيرة. فلو ان اعصارا مثل اعصار فلوريدا ضرب وسط ميامي، ولو ان زلزالا بقوة زلزال كوبي في اليابان حدث في سان فرانسيسكو أو لوس انجلوس لكانت الخسائر الرأسمالية تراوح بين خمسين ومائة مليار دولار. ولو أن كارثة ضخمة ضربت واحدة من هاتين المنطقتين لكان يصعب تأمين التعويضات، ذلك ان التأمين على المنازل صار مكلفا وصعبا، في حين ان الاموال الفيدرالية غير كافية.

لقد صدمت شركات التأمين بالخسائر الناتجة من اعصار اندرو وزلزال نورثريدج فافلست تسع منها. ولم يعد كثير من الشركات يقدم تأمينا ضد الكوارث في كاليفورنيا وفلوريدا وهاواي. فالتغطية متوافرة فقط من خلال لوائح تأمين محدودة من سلطات الولاية. فمن يعيد بعد الآن مئات آلاف المنازل والشقق والأبنية التجارية؟

عام ١٩٩٩، نشرت مصلحة المسح الجيولوجي في الولايات المتحدة تقريرا بحثيا يتوقع باحتمالية ٧٠ بالمائة حدوث زلزال بقوة ٧،٦ درجات على مقياس ريختر أو اقوى في منطقة خليج سان فرانسيسكو في السنوات الثلاثين المقبلة. وفي السنوات العشر التي تلت زلزال لوما بريتا (بقوة ٧،١ درجات ومركزه يبعد ٦٠ ميلا جنوب سان فرانسيسكو) لم تستكمل بعد اصلاحات الطرق السريعة والجسور. وتتوقع المصلحة أن يؤدي زلزال مركزه في صدع هايوورد وهو أقرب إلى سان فرانسيسكو إلى اضرار واسعة الانتشار بما في ذلك انهيار الجسور وتدمير نظم النقل وعرقلة نظم الاتصالات والمرافق المهمة. بل ان الاضرار في القطاع السكني قد تبلغ مستوى كارثة كوبي في اليابان حيث صارت ٤٠٠ الف وحدة سكنية غير قابلة للاستعمال.

هذا في البلدان المتطورة مثل الولايات المتحدة واليابان. فماذا بالنسبة إلى البلدان النامية عندما يتناقض منطقا الطبيعة والتطور العمراني؟ حسب الأرقام الحالية، آلاف القتلى والجرحى والمشردين، ناهيك عن الخسائر المادية. وماذا بالنسبة إلى الشرق الأوسط الذي له تاريخ طويل من الكوارث الطبيعية؟ [(١)].

القصص الحق: قصص الكوارث في القرآن الكريم

قص القرآن الكريم علينا قصص كثيرة حول كوارث حلت بأقوام بعينهم أو أشخاص معينين أو بذكر عام لم يحدد المكان أو أسماء الأشخاص، منها كوارث اقتصادية، بيئية،

---

(١) مجلة «نيوساينتيست».. ٢٧ سبتمبر ١٩٩٧ .. ٢٠ فبراير ١٩٩٩ .. بي.بي.سي ٢٥ نوفمبر ١٩٩٩ .. مجلة Issues in Science and Technology ربيع ٢٠٠٠ .. قسم العلوم الجيولوجية، جامعة برنستون .

صحية، طبيعية، ومن تلك :

- **كوارث طبيعية، مثل:**

١. قوم نوح والطوفان الذي أخذ قومه.

٢. قوم هود والصيحة التي أهلكتهم.

٣. قوم عاد والريح التي دمرتهم.

٤. أصحاب الأيكة وعذاب يوم الظلة.

٥. قوم لوط وما جرى لهم من عذاب فريد من نوعه(انقلاب الأرض عاليها سافلها).

٦. قصة فرعون وغرقه.

٧. قصة قارون وخسف الأرض به.

٨. وقروناً بين ذلك كثيراً.

- **كوارث بيئية، مثل قصة سبأ وغرقهم بسدهم العظيم.**
- **كوارث صحية مثل كوارث الأمراض والحشرات التي سلطت على قوم فرعون.**
- **كوارث اقتصادية مثل قصة صاحب الجنة المترف وصاحبه المؤمن القنوع في سورة الكهف، وكذلك قصة أصحاب الجنة في سورة نون، وكذلك سنين القحط في أهل مصر أيام حكم الهكسوس في قصة سيدنا يوسف عليه السلام مع رؤيا ملك مصر.**
- **قصص الحروب والصراعات بين الأمم.**

﴿ وَلَقَدْ أَرْسَلْنَآ إِلَىٰٓ أُمَمٍ مِّن قَبْلِكَ فَأَخَذْنَٰهُم بِٱلْبَأْسَآءِ وَٱلضَّرَّآءِ لَعَلَّهُمْ يَتَضَرَّعُونَ ﴿٤٢﴾ فَلَوْلَآ إِذْ جَآءَهُم بَأْسُنَا تَضَرَّعُواْ وَلَٰكِن قَسَتْ قُلُوبُهُمْ وَزَيَّنَ لَهُمُ ٱلشَّيْطَٰنُ مَا كَانُواْ يَعْمَلُونَ ﴿٤٣﴾ فَلَمَّا نَسُواْ مَا ذُكِّرُواْ بِهِۦ فَتَحْنَا عَلَيْهِمْ أَبْوَٰبَ كُلِّ شَىْءٍ حَتَّىٰٓ إِذَا فَرِحُواْ بِمَآ أُوتُوٓاْ أَخَذْنَٰهُم بَغْتَةً فَإِذَا هُم مُّبْلِسُونَ ﴿٤٤﴾ ﴾ (الأنعام).. ﴿ وَكُلًّا نَّقُصُّ عَلَيْكَ مِنْ أَنۢبَآءِ ٱلرُّسُلِ مَا نُثَبِّتُ بِهِۦ فُؤَادَكَ ۚ وَجَآءَكَ فِى هَٰذِهِ ٱلْحَقُّ وَمَوْعِظَةٌ وَذِكْرَىٰ لِلْمُؤْمِنِينَ ﴿١٢٠﴾ ﴾ (هود: ١٢٠).

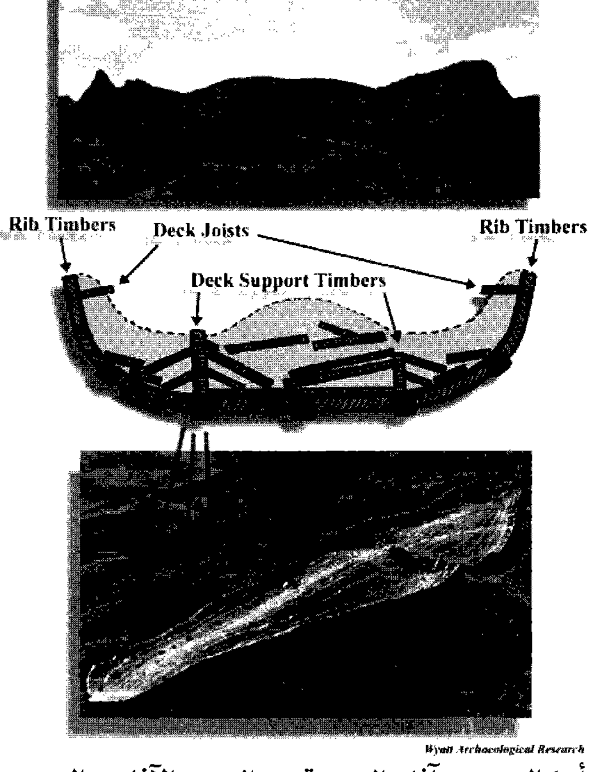
كما وأمرنا القرآن كذلك بالسير في الأرض والبحث عن قصص السابقين واستقصاء أمرهم لغرض أخذ العبر والتدبر: ﴿ قُلْ سِيرُواْ فِى ٱلْأَرْضِ ثُمَّ ٱنظُرُواْ كَيْفَ كَانَ عَٰقِبَةُ ٱلْمُكَذِّبِينَ ﴿١١﴾ ﴾ **(الأنعام: ١١)**.. ﴿ قُلْ سِيرُواْ فِى ٱلْأَرْضِ فَٱنظُرُواْ كَيْفَ كَانَ عَٰقِبَةُ ٱلْمُجْرِمِينَ ﴿٦٩﴾ ﴾ (النمل: ٦٩)..

كما وعدد لنا أنواع العذابات التي تصيب الناس جراء أفعالهم[١]: ﴿ فَكُلًّا أَخَذْنَا بِذَنۢبِهِۦ ۖ فَمِنْهُم مَّنْ أَرْسَلْنَا عَلَيْهِ حَاصِبًا وَمِنْهُم مَّنْ أَخَذَتْهُ ٱلصَّيْحَةُ وَمِنْهُم مَّنْ خَسَفْنَا بِهِ ٱلْأَرْضَ وَمِنْهُم مَّنْ أَغْرَقْنَا ۚ وَمَا كَانَ ٱللَّهُ لِيَظْلِمَهُمْ وَلَٰكِن كَانُوٓا۟ أَنفُسَهُمْ يَظْلِمُونَ ۝٤٠ مَثَلُ ٱلَّذِينَ ٱتَّخَذُوا۟ مِن دُونِ ٱللَّهِ أَوْلِيَآءَ كَمَثَلِ ٱلْعَنكَبُوتِ ٱتَّخَذَتْ بَيْتًا ۖ وَإِنَّ أَوْهَنَ ٱلْبُيُوتِ لَبَيْتُ ٱلْعَنكَبُوتِ ۖ لَوْ كَانُوا۟ يَعْلَمُونَ ۝٤١ ﴾ (العنكبوت).. ولعل من أهم تلك القصص الكارثية التي بقيت آثارها لليوم قصة الطوفان العظيم وسفينة سيدنا نوح (عليه السلام)، قصة انفلاق البحر الأحمر وغرق فرعون لتبقى جثته شاهدة عليه، قصة انهيار سد مأرب، قصة انقلاب الأرض بقرية سدوم وهم قوم كذبوا سيدنا لوط عليه السلام، وغير ذلك من القصص التي فصلناها في كتبنا السابقة[٢].



(١) انظر كتاب (القوانين القرآنية للحضارات)، للمؤلف.

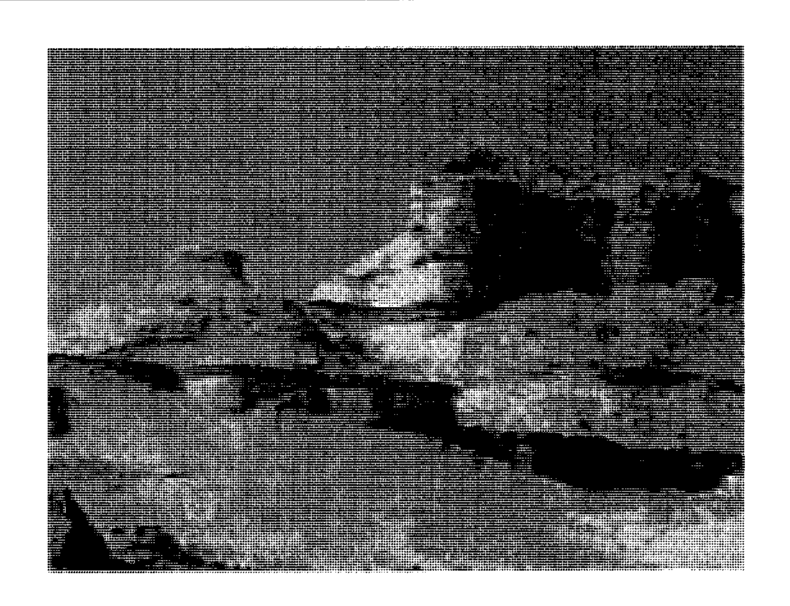
(٢) انظر كذلك تراجع كتب المؤلف (المنظار الهندسي للقرآن الكريم)، وكذلك كتابي (السحب والرياح)، و(المياه والبحار) الكتابان الخامس والسادس ضمن سلسلة ومضات إعجازية من القرآن والسنة النبوية.



أشكال توضح آثار السفينة مع الفريق الآثاري الغربي
الذي اكتشف موقع السفينة على جبل الجودي في تركيا

وكما صرح القرآن الكريم: ﴿ وَقِيلَ يَٰٓأَرۡضُ ٱبۡلَعِي مَآءَكِ وَيَٰسَمَآءُ أَقۡلِعِي وَغِيضَ ٱلۡمَآءُ وَقُضِيَ ٱلۡأَمۡرُ وَٱسۡتَوَتۡ عَلَى ٱلۡجُودِيِّۖ وَقِيلَ بُعۡدٗا لِّلۡقَوۡمِ ٱلظَّٰلِمِينَ ﴿٤٤﴾ ﴾ (هود: ٤٤)







تحريات أثبتت انقلاب طبقات الأرض في كارثة سدوم
كما فصل القرآن الكريم

﴿ فَلَمَّا جَآءَ أَمْرُنَا جَعَلْنَا عَٰلِيَهَا سَافِلَهَا وَأَمْطَرْنَا عَلَيْهَا حِجَارَةً مِّن سِجِّيلٍ مَّنضُودٍ ﴿٨٢﴾ ﴾ (هود:٨٢)



﴿ وَإِنَّكُمْ لَتَمُرُّونَ عَلَيْهِم مُّصْبِحِينَ ﴿١٣٧﴾ ﴾ (الصافات: ١٣٧)





جثة فرعون موسى التي تركها الله تعالى آية لكل معتبر
﴿ فَٱلۡيَوۡمَ نُنَجِّيكَ بِبَدَنِكَ لِتَكُونَ لِمَنۡ خَلۡفَكَ ءَايَةٗ ﴾ .

﴿ أَلَمْ يَرَوْا۟ كَمْ أَهْلَكْنَا مِن قَبْلِهِم مِّن قَرْنٍ مَّكَّنَّٰهُمْ فِى ٱلْأَرْضِ مَا لَمْ نُمَكِّن لَّكُمْ وَأَرْسَلْنَا ٱلسَّمَآءَ عَلَيْهِم مِّدْرَارًا وَجَعَلْنَا ٱلْأَنْهَٰرَ تَجْرِى مِن تَحْتِهِمْ فَأَهْلَكْنَٰهُم بِذُنُوبِهِمْ وَأَنشَأْنَا مِنۢ بَعْدِهِمْ قَرْنًا ءَاخَرِينَ ﴿٦﴾ ﴾ (الأنعام: ٦).. ﴿ وَكَم مِّن قَرْيَةٍ أَهْلَكْنَٰهَا فَجَآءَهَا بَأْسُنَا بَيَٰتًا أَوْ هُمْ قَآئِلُونَ ﴿٤﴾ ﴾ (الأعراف: ٤).. ﴿ وَمَآ أَهْلَكْنَا مِن قَرْيَةٍ إِلَّا وَلَهَا كِتَابٌ مَّعْلُومٌ ﴿٤﴾ ﴾ (الحجر: ٤).. ﴿ وَكَمْ قَصَمْنَا مِن قَرْيَةٍ كَانَتْ ظَالِمَةً وَأَنشَأْنَا بَعْدَهَا قَوْمًا ءَاخَرِينَ ﴿١١﴾ ﴾ (الأنبياء: ١١).. ﴿ وَكَأَيِّن مِّن قَرْيَةٍ أَمْلَيْتُ لَهَا وَهِىَ ظَالِمَةٌ ثُمَّ أَخَذْتُهَا وَإِلَىَّ ٱلْمَصِيرُ ﴿٤٨﴾ ﴾ (الحج: ٤٨).. ﴿ فَقُلْنَا ٱذْهَبَآ إِلَى ٱلْقَوْمِ ٱلَّذِينَ كَذَّبُوا۟ بِـَٔايَٰتِنَا فَدَمَّرْنَٰهُمْ تَدْمِيرًا ﴿٣٦﴾ وَقَوْمَ نُوحٍ لَّمَّا كَذَّبُوا۟ ٱلرُّسُلَ أَغْرَقْنَٰهُمْ وَجَعَلْنَٰهُمْ لِلنَّاسِ ءَايَةً ۖ وَأَعْتَدْنَا لِلظَّٰلِمِينَ عَذَابًا أَلِيمًا ﴿٣٧﴾ وَعَادًا وَثَمُودَا۟ وَأَصْحَٰبَ ٱلرَّسِّ وَقُرُونًۢا بَيْنَ ذَٰلِكَ كَثِيرًا ﴿٣٨﴾ وَكُلًّا ضَرَبْنَا لَهُ ٱلْأَمْثَٰلَ ۖ وَكُلًّا تَبَّرْنَا تَتْبِيرًا ﴿٣٩﴾ وَلَقَدْ أَتَوْا۟ عَلَى ٱلْقَرْيَةِ ٱلَّتِىٓ أُمْطِرَتْ مَطَرَ ٱلسَّوْءِ ۚ أَفَلَمْ يَكُونُوا۟ يَرَوْنَهَا ۚ بَلْ كَانُوا۟ لَا يَرْجُونَ نُشُورًا ﴿٤٠﴾ ﴾.

كوارث من التاريخ الإسلامي

ورغم أن الابتلاء ينزل بالمؤمنين الذين يمشون على الأرض هوناً لينقيهم من ذنوبهم حتى يعودون إلى ربهم وليس عليهم ذنب، بل حتى الشوكة يشاكها المؤمن له فيها ثواب وتكفير من ذنب، إلا أن الابتلاء إذا ما حل فيشمل المؤمن والكافر استناداً إلى القاعدة الذهبية التي ارستها الآية الكريمة التي خاطب بها الله تعالى الصحابة الكرام في سورة الأنفال (الآية: ٢٥):

﴿ وَٱتَّقُوا۟ فِتْنَةً لَّا تُصِيبَنَّ ٱلَّذِينَ ظَلَمُوا۟ مِنكُمْ خَآصَّةً ۖ وَٱعْلَمُوٓا۟ أَنَّ ٱللَّهَ شَدِيدُ ٱلْعِقَابِ ﴿٢٥﴾ ﴾

فهذا يكفر عنه، وهذا يعاقب، وقد تكون الحالة تعجيل لعقوبة لأناس مسلمين ولكنهم مقصرين.

وكي لا يعتقد البعض أن الأمة الإسلامية بمنأى عن عذابات من طراز الكوارث الطبيعية أو الاقتصادية أو الصحية مستندين لسوء فهمهم لبعض ما جاء من أحاديث شريفة صحيحة ذكرنا بعضها في كتابنا (القوانين القرآنية للحضارات)، رأينا أنه لا بد لنا أن نذكر بعض اللمحات عن أهم الكوارث الطبيعية التي حلت بأمة الإسلام في العصور القديمة كحالات الزلازل والفيضانات والأوبئة وكذلك ما حصل من قلة أو جفاف أدى لغور المياه ونزول مناسيبها وغير ذلك مما حلّ بأمة الإسلام عبر التاريخ، فضلاً عما سنبينه من أنواع الكوارث التي حصلت في العصور المتقدمة، كما سيأتي في الفصول اللاحقة كل كارثة حسب

الفصل المعد لها:

١. الزلازل

سنة ٩٤ : زلازل تدوم أربعين يوما في الشام وتخّرب مدينة أنطاكية.

سنة ١٨٠ : زلزال عظيم في مصر أسقط منارة الإسكندرية.

سنة ٢٠٣ : زلزال عظيم في خراسان ذهب بربع مدينة (بلخ) وقتل الألوف.

سنة ٢١٢ : زلزال عظيم في اليمن خرّب كثير من القرى وهلك فيه خلق كثير.

سنة ٢٢٣ : زلزال في نيسابور.

سنة ٢٢٥ : زلزال عظيم في الأهواز.

سنة ٢٣٣ : سيول وفيضانات خرّبت قرى أشبيلية وأستجة.

سنة ٢٤١ : زلازل تدمّر منطقة الري تدوم أربعين يوما.

سنة ٢٤٢ : زلازل تشمل مصر والشام وفارس وتمتد إلى (قومس) و(الدامغان) شرق خراسان.

سنة ٢٤٥ : زلازل تعمّ الشام ومصر والعراق والجزيرة وتهدم أنطاكية وتصدّع قلاع الثغور.

سنة ٢٦٧هـ: زلزال عظيم في الشام.

سنة ٢٧٢هـ: زلزال في مصر دمّر الدور والمنازل وقتل خلقا كثيرا.

سنة ٢٨٨هـ: زلزال بالبصرة مع رياح شديدة اقتلعت عامة نخلها وأعقبها مجاعة وموت.

سنة ٢٩٩هـ: زلزال بالقيروان.

سنة ٣٣١هـ: زلزال بناحية (نسا) من خراسان خرب قرى كثيرة ومات الكثيرون.

سنة ٣٣٣هـ: زلزال في قرطبة أعقبه رياح عاصفة.

سنة ٣٤٠هـ: زلزال بحلب والعواصم (مدن الحدود البيزنطية) دام اربعين يوما وقتل خلقا كثيرا.

سنة ٣٤٤هـ: زلزال بمصر هدم بيوتا كثيرة.

سنة ٣٤٥هـ: زلازل تتابعت في العراق والجبل دامت أربعين يوما أهلكت خلقا كثيرا.

سنة ٣٤٦هـ: زلازل بالطالقان خسفت كثيرا من القرى.

سنة ٣٦٢هـ: زلزال عنيف هدم حصونا وبعضا من أبراج أنطاكية.

سنة ٣٧٦هـ: زلزال شديد بالموصل.

سنة ٤٢٥هـ: زلازل في مصر والشام واشتدادها بالرملة وتهدّم ثلثها.

سنة ٤٣٤هـ: زلزال عظيم في تبريز أفنى خلقا كثيرا وهدم أسوار المدينة.

سنة ٤٤٤هـ: زلزال عظيم في الأهواز وأرّجان امتد إلى خراسان.

سنة ٤٥٠هـ: زلزال بالعراق امتد إلى الموصل وهمدان.

سنة ٤٥٨هـ: زلزال في أنطاكية واللاذقية.

سنة ٤٥٨هـ: زلزال عظيم في خراسان.

سنة ٤٧٩هـ: زلازل هائلة بالعراق والجزيرة والشام وخراب كثير من المدن والقرى.

سنة ٤٨٤هـ: زلازل في الشام هدمت أبنية كثيرة منها تسعون برجا من أبراج أنطاكية.

سنة ٥٠٧ هـ: زلازل في شمال بلاد الشام والعراق أدت إلى تصدع أسوار القلاع والحصون.

سنة ٥٠٨ هـ: زلزال عظيم بأرض الجزيرة امتد إلى خراسان.

سنة ٥١١ هـ: زلزال بالعراق وخراسان.

سنة ٥٣٣ هـ: زلزال أصاب مدينة حلب وهدم أسوارها وأبراج قلعتها.

سنة ٥٣٤ هـ: زلزال في إيران وأذربيجان.

سنة ٥٥٠ هـ: زلزال بالعراق وما جاوره من البلاد.

سنة ٥٥٢ هـ: زلزال بحماة (سورية) سبب كثيرا من الأضرار في حماة وشيزر وكفر طاب وحارم ومعرة النعمان وأفاميا وحمص.

سنة ٥٦٥ هـ: زلازل متتابعة في الشام امتدت إلى الجزيرة والعراق كان من أثرها انهدام قلعة بعلبك وأسوارها وانهدام أسوار حلب وجوامعها.

سنة ٦٠٥ هـ: زلزال شديد في نيسابور.

سنة ٦٥٤ هـ: زلزال عظيم في الحجاز أعقبه نار عظيمة في شرق المدينة.

سنة ٧٠٢ هـ: زلزال عظيم في مصر والشرق الأدنى هدم عدة مبان وجوامع وهدم منارة الإسكندرية.

٢. الفيضانات والأعاصير

سنة ٨٠ : سيول تجرف الحجاج في مكة وتجرف أحمالهم وتخرب بيوت مكة.

سنة ١٠٤ : سيل جارف في مكة.

سنة ٢٠٦ : المدّ يغرق سواد الكوفة ويتلف الحاصلات الزراعية.

سنة ٢٤١ : عواصف تكتسح بلاد ما وراء النهر وخراسان.

سنة ٣٣٠هـ: فيضان دجلة وغرق كثير من الناس.

سنة ٣٣٢هـ: أمطار كثيرة وسيول في بغداد هدمت كثيرا من المنازل.

سنة ٣٣٧هـ: فيضان دجله وهدمه كثيراً من المنازل وهلاك خلق كثير.

سنة ٣٦٧هـ: فيضان في بغداد خرب بيوتا كثيرة وهرب الناس بالمراكب.

سنة ٤٦٦هـ: فيضان دجلة وإغراق بغداد بالفيضان وهلاك الأنفس والحيوان وانهدام آلاف الدور.

سنة ٥١٦ هـ: فيضان نهر الفرات وخراب كثير من البيوت.

سنة ٥٥٤ هـ: ازدياد المد في نهر دجلة وغرق بغداد.

سنة ٥٦٩ هـ: أمطار في الجزيرة والموصل دامت أربعين يوما زادت في مياه نهر دجلة زيادة عظيمة وخربت كثيرا من الدور في بغداد. وقع في بغداد (بَرَدْ) لم يشاهد مثله قتل جماعة من الناس.

٣. غور المياه :

سنة ٢٧١هـ : غور مياه النيل.

سنة ٢٧٨هـ : غور مياه النيل حتى لم يبق منه شيء.

سنة ٢٨١هـ: غور المياه في طبرستان.

سنة ٤٤٤ هـ : نقصان مياه النيل.

٤. القحط والأوبئة

سنة ٦ : الجدب الشديد في المدينة وصلاة الاستسقاء.

سنة ٧ : قحط وجفاف في الحجاز (عام الرّمادة).

سنة ١٨ : طاعون عمواس.

سنة ٦٤ : طاعون جارف بالبصرة وسريانه إلى بلاد الشام.

سنة ٦٦ : وباء عظيم في مصر ومجاعة.

سنة ٦٨ : طاعون جارف بالبصرة امتد إلى سنة ٨٠ هـ.

سنة ٨٥ : طاعون جارف بمصر.

سنة ٨٦ : طاعون جارف بالشام والعراق.

سنة ١٠٧ : طاعون بالشام.

سنة ١١٥ : طاعون بالشام والعراق.

سنة ١٢٧ : طاعون بالشام.

سنة ١٣٠ : طاعون بالبصرة.

سنة ١٦٧ : وباء في بغداد والبصرة.

سنة ١٧٤ : وباء في مكة.

سنة ١٩٧ : قحط شديد بالأندلس.

سنة ٢٠١ : مجاعة في خراسان وأصبهان والرّي وهلاك كثير من الناس.

سنة ٢٠٧ : مجاعة في الأندلس.

سنة ٢٢٢ : طاعون جارف بالبصرة.

سنة ٢٣٢ : قحط ومجاعة في الأندلس استمرت إلى سنة ٢٣٣.

سنة ٢٤٩ : طاعون عظيم في العراق.

سنة ٢٥١هـ : مجاعة عظيمة في الأندلس توالت عدة سنوات بسبب القحط.

سنة ٢٥٣هـ : قحط ومجاعة في بلاد المغرب الأقصى.

سنة ٢٦٠هـ : قحط وغلاء ومجاعة في العراق والحجاز.

سنة ٢٦٤ هـ : طاعون بخراسان أفنى خلقا كثيرا.

سنة ٢٦٦هـ : قحط ومجاعة في أفريقية.

سنة ٢٨٥هـ: مجاعة عظيمة في الأندلس والعدوة المغربية أعقبها وباء أفنى خلقا كثيرا.

سنة ٣٠٧هـ: قحط ومجاعة في العراق.

سنة ٣١١هـ: قحط في العراق بسبب غارات الجراد وإتلافه المحصول والثمار.

سنة ٣١٧هـ: قحط وغلاء الأسعار في الأندلس.

سنة ٣٢٤هـ: قحط وغلاء ووباء في العراق امتد إلى أصفهان وهلاك كثير من الناس.

سنة ٣٢٩هـ: مجاعة في بغداد أهلكت كثيرا من الناس.

سنة ٣٣١هـ: قحط وغلاء في بغداد وقد امتد القحط أربع سنوات حتى سنة (٣٣٤هـ) وأكل الناس الميتة وبيع العقار بالرغيف.

سنة ٣٤٢هـ: قحط في العراق والشام بسبب غزو الجراد وإتلافه المحاصيل.

سنة ٣٤٤هـ: انتشار الوباء في بغداد وواسط الأهوار بسبب القحط وإتلاف المحاصيل من غزو الجراد.

سنة ٣٤٤هـ: وباء في إفريقية والأندلس أفنى خلقا كثيرا.

سنة ٣٤٦هـ: قحط ومجاعة وغلاء في بغداد.

سنة ٣٤٨هـ: الجراد يتلف المحاصيل في العراق وانتشار المجاعة.

سنة ٣٤٨هـ: قحط ووباء في مصر.

سنة ٣٤٩هـ: وباء فيما وراء النهر.

سنة ٣٥٩هـ: اشتداد القحط والغلاء في مصر.

سنة ٣٧٣هـ: قحط عظيم في بغداد.

سنة ٣٧٨هـ: اشتداد الغلاء والمجاعة في مصر أودت بحياة كثير من الناس.

سنة ٣٧٨هـ: وباء في البصرة والبطائح واشتداد الحر وهلاك كثير من الناس.

سنة ٣٩٧هـ: غلاء ومجاعة في العراق.

سنة ٣٩٨هـ: غلاء ووباء في مصر أفنى كثيرا من الناس بسبب انخفاض ماء النيل وقد استمر انخفاضه ثلاث سنوات حتى سنة (٤٠١هـ).

سنة ٤٠١هـ: قحط ومجاعة في خراسان.

سنة ٤١١هـ: قحط في العراق وغلاء ومجاعة حتى أكل الناس الكلاب والحمير.

سنة ٤٢٣هـ: طاعون جارف امتد من الهند إلى بلاد العجم والعراق أفنى خلقا كثيرا.

سنة ٤٢٥هـ: انتشار وباء (الخوانيق) في العراق والشام حتى كانت الدار تسدّ على أهلها بعد موتهم.

سنة ٤٢٨هـ: قحط ومجاعة وغلاء في مصر امتد سبع سنوات حتى سنة (٤٣٥هـ).

سنة ٤٣٢هـ: قحط وغلاء في إفريقية.

سنة ٤٢٩هـ: غلاء ومجاعة في العراق.

سنة ٤٤٨هـ: مجاعة ووباء في العراق والشام والحجاز.

سنة ٤٤٨هـ: قحط شديد في مصر.

سنة ٤٤٩هـ: وباء فيما وراء النهر أفنى خلقا كثيرا.

سنة ٤٥٠هـ: وباء في بخارى وسمرقند ووفيات.

سنة ٤٥٠هـ: غلاء شديد في العراق وأكل الناس الميتة.

سنة ٤٥٥هـ: وباء شديد في مصر ومجاعة تتابعت سبع سنين حتى ٤٦٢هـ.

سنة ٤٦٩هـ: وباء عظيم في العراق والجزيرة أودى بحياة كثير من الناس.

سنة ٤٧٣هـ: قحط وغلاء في العراق وموت كثير من الضعفاء والفقراء.

سنة ٥٥٢ هـ: قحط في خراسان وغلاء شديد.

سنة ٥٧١ هـ: طاعون بمراكش.

سنة ٥٩٧ هـ: قحط ومجاعة في مصر لنقصان مياه النيل. وباء قاتل بأرض الشراة بالحجاز واليمن.

سنة ٦١٠ هـ: وباء يجتاح المغرب والأندلس.

سنة ٦٣٢ هـ: وباء عظيم في مصر مات فيه الألوف.

سنة ٦٨٠ هـ: قحط شديد بالمغرب.

سنة ٦٩٤ هـ: قحط ومجاعة في مصر أفضت لهلاك كثير من الناس.

سنة ٧٣٣ هـ: طاعون اجتاح مصر والشرق الأدنى حصد الألوف من الناس.

سنة ٧٤٨ هـ: طاعون اجتاح أوروبا والغرب وتسبب في موت ملايين السكان خلال خمس سنوات وقد أطلق عليه الوباء الأسود لضراوته وشدته.

٥. الحرائق

سنة ٤٥٠هـ : حريق في بغداد شمل الكرخ وبين السورين واحتراق المكتبة التي أنشأها الوزير سابور بن أردشير سنة ٣٨٣هـ وفيها عشرة آلاف مجلد.

سنة ٤٦١ هـ : حريق جامع دمشق الكبير (الجامع الأموي).

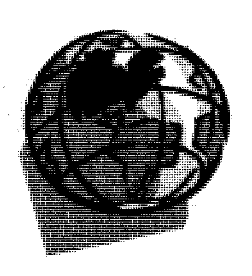
وهكذا يتبين أن الكوارث تصيب الناس صالحهم وطالحهم اختباراً من عند الله للصالحين وعقوبة للظالمين، وتدخل كلها ضمن مفهوم القيومية التي يحكم بها البارئ جل وعلا بحكمته قوانين البقاء والتوازن ضمن نواميس نسعى لفهمها عبر علومنا وبحوثنا: (**واتقوا فتنة لا تصيبن الذين ظلموا منكم خاصة**)، الآية.

نبدأ في الفصول القادمة وبعد كل هذا الذي ذكرناه بالتفصيل بحقائق خطيرة عن حال الأرض وسنن الله في عذابات أقوام طغوا أو أفسدوا أو نسوا ذكر ربهم أو بطروا فسلط الله عليهم عذابات وما ظلمهم ولكن كانوا أنفسهم يظلمون، لنفهم كيف يسير الله تعالى أمور الخلق علنا نتعظ ونفهم حقيقة الوجود فنعود عن غينا وتكبرنا وطيشنا لنفر إلى الله تعالى قبل أن تصلنا الحقيقة الوحيدة التي لا يمكن لأي مكابر أن ينكرها ألا وهي الموت.

الفصل الرابع

عالمنا

ينقرض





الفصل الرابع

عالمنا ينقرض

المقدمة:

بعدما بينا في الفصل السابق ما يتعلق بالكوارث البيئية والطبيعية التي قد تضرب البشرية، تعريفها، تاريخها المدون، وما جاء من ذكر أمرها في كتاب الله العزيز. وبينا بالبحوث العلمية الرصينة الحقائق المتعلقة بمنظومة التدمير الشامل التي طالتها معاول التهديم باسم التمدن والتحضر لكل ما يحيط البشر من بيئة متوازنة، نصل بحضراتكم في هذا الفصل لحقيقة مفادها أن الإنسان يسير بما لا يدع مجالاً للشك نحو حتفه، إما بانقراضه بفعل تدميره لبيئته، أو لكارثة تصيبه جراء ما تقترفه يداه من مسك لمعاول التهديم الفكري والبيئي.

في هذا الفصل نتكلم عن حول الله وقوته عن **الانقراض البشري جراء هدم البشر لنظامه البيئي وما ينتج عن ذلك من دمار.**

حقائق خطيرة:

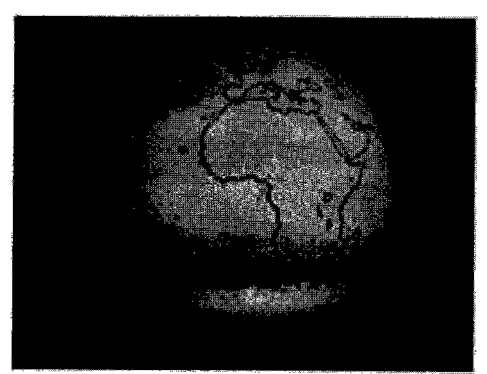
نبدأ أولاً باستعراض حقائق وبيانات قدمتها أرقى المنظمات العلمية، وهي تلك التابعة لمنظمة الأمم المتحدة. فمن بين ما بينته حقائق نشرتها لجان علمية متخصصة منبثقة من المنظمة الدولية ما كان من أمر أهم التطورات البيئية في عام ٢٠٠٢:

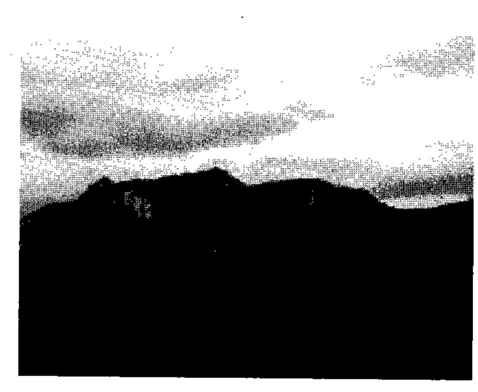
ملخص لأهم الأحداث البيئية خلال عام ٢٠٠٢ تنويعا بين دراسات واكتشافات وكوارث بيئية وسط التطورات المذهلة التي شهدها عام ٢٠٠٢ خاصة فيما يتعلق بالنواحي السياسية والتكنولوجية والاقتصادية، ومع دقات ناقوس الحرب التي أصبحت تدوي عاليا ووصل صداها إلى شتى أنحاء العالم مهددا بحدوث تغيرات جذرية وسيادة جو من عدم الاستقرار، اتجهت أنظار العالم للبيئة وعلا صوت مناصريها مناشدين بالحفاظ على نظام الحياة على كوكب الأرض ومنع أي ضرر قد يلحق به. وأصبح الإنسان الذي دمر الأرض بالاختراعات النووية والتلوث وتخريب محميات الطبيعة والحروب والزحف العمراني هو نفسه الذي يسعى لحمايتها بعد أن أصبح الدمار الذي صنعه يهدد بقاءه في بيئة صحية ونظيفة. فتوجه إلى إجراء الدراسات الهامة وعقد مؤتمرات بيئية، وتوصل إلى اكتشافات قيمة، واهتم بتقديم ابتكارات تساعد على حماية البيئة.

والطريف أن بعض مصممي الأزياء أيضا حاولوا أن يضموا أصواتهم إلى صوت العلماء والخبراء المهتمين بالأمر من خلال ابتكار ملابس وأزياء وإكسسوارات صديقة للبيئة.

وعلى صعيد آخر من التطورات البيئية خلال عام ٢٠٠٢م، تعرضت أماكن مختلفة من العالم لكوارث طبيعية خلال العام راح ضحيتها آلاف القتلى والمصابين والمشردين.

ولمراقبة التغيرات التي تطرأ على بيئة الأرض، والضرر الذي يلحق بطبقة الأوزون، علاوة على الكوارث الطبيعية مثل الزلازل والفيضانات، انطلق صاروخ يحمل أكبر قمر صناعي متخصص في دراسة بيئة كوكب الأرض من قاعدة كورو بجزيرة جويانا الفرنسية... وبالنسبة لأهم الأحداث والتغيرات التي طرأت بالفعل على الكوكب خلال عام ٢٠٠٢ م فيمكن استعراضها كما يلي:





أولا: الدراسات والمؤتمرات

١. **عام ٢٠٠٢ عاما دوليا للجبال:** اتجهت أنظار العالم في عام ٢٠٠٢ إلى حماية الجبال حتى أن الأمم المتحدة أعلنت عام ٢٠٠٢ "عاما دوليا للجبال" . وأوضح فريق من الباحثين التابعين للأمم المتحدة في دراسة خاصة بهم أن الحروب والتلوث وعمليات التنمية تؤثر سلبا على السلاسل الجبلية الموجودة في مختلف أنحاء العالم. كما اتجهوا إلى تسليط الضوء على أهمية الجبال كمصدر غني بالحياة النباتية والحيوانية إضافة إلى كونها مصدرا لما يزيد على نصف احتياجات العالم من المياه النقية. كما أصدر كلا من المركز العالمي لمراقبة الحفاظ على الطبيعة وبرنامج البيئة التابع للأمم المتحدة تقريرا مشتركا يحمل اسم "مراقبة الجبال" ويؤكد أن الجبال والمجتمعات التي تعيش عليها تواجه مخاطر بيئية وديموغرافية واقتصادية. وأثبت التقرير أن ظاهرة الاحتباس الحراري تأتي على رأس المخاطر التي تواجه المناطق الجبلية وسكانها حيث تساعد على إذابة الأنهار الجليدية والقمم الثلجية في العالم بمعدلات مذهلة.

٢. **النفايات الصناعية تهدد البيئة:** كشفت دراسة أمريكية حول النفايات الصناعية أن بعض العمال الفقراء يقومون بحرق نفايات أجهزة الكمبيوتر المستعملة في

الصين والهند وباكستان وتحطيم القطع الإلكترونية للاستفادة من الأجزاء المعدنية الموجودة فيها مما يعرضهم ويعرض البيئة المحيطة بهم للسموم. ومن ناحية أخرى، أجرت وزارة البيئة اليابانية دراسة حول المواقع التي يتم فيها التخلص من النفايات الصناعية وأوضحت أنه خلال فترة تقل عن أربعة سنوات ستغرق اليابان في نفاياتها الصناعية ولن يكون لديها أية مواقع أخرى لتصريفها.

٣. **بصمات الإنسان تغطي كوكب الأرض:** أثبتت خريطة العالم الجديدة التي أصدرتها الشبكة العالمية للمعلومات الخاصة بعلوم الأرض وجمعية الحفاظ على الطبيعة بالولايات المتحدة أن ما يقرب من ثلاثة أرباع مساحة الأرض تخضع لبصمات يتركها الاحتلال البشري لكل مكان .وقام فريق من العلماء التابعين لشبكة المعلومات وجمعية الحفاظ على الطبيعة التابعة لجامعة كولومبيا بنشر الخريطة في صحيفة BioScience العلمية. وقال فريق العلماء إن الخريطة يجب أن تكون بمثابة صحوة للبشر الذين يقضون على الطبيعة في العالم وفي الوقت نفسه، يجب أن يعتبرونها فرصة لإصلاح ذلك والحفاظ على الطبيعة في الجزء الباقي.

٤. **الشعاب المرجانية والثدييات المائية في خطر:** حصرت دراسة أمريكية أجريت خلال عام ٢٠٠٢م ما وصفته" بأكثر عشرة مناطق للشعاب المرجانية التي يتهددها الخطر في العالم ."وحذرت من أن التلوث والمشكلات الأخرى الناجمة عن السلوكيات البشرية يمكن أن تحول هذه المناطق إلى ما يشبه أكواما من الصخور والركام تغطيها الأعشاب البحرية. وتغطي الشعاب المرجانية، التي غالبا ما يطلق عليها اسم غابات البحار بسبب التنوع الثري لأنماط الحياة فيها، مساحة ١١٠ ميل مربع من سطح كوكب الأرض. وأكدت الدراسة أن استخدام الصيادين لمادة الديناميت في صيد الأسماك، والاحتباس الحراري، وتنامي سياحة الغوص من أكثر العوامل التي تهدد ما يزيد على نصف هذه المساحة. ومن جهة أخرى، أعلن خبراء أمريكيون عن الحاجة لبذل جهد دولي لتقليل نسبة وفيات الثدييات المائية الناجمة عن الاشتباك بمعدات الصيد والتي ترتفع بشكل كبير حيث تقدر بعشرات آلاف الدرافيل والحيتان والخنازير البحرية سنويا.

٥. **تصديق اليابان على معاهدة كيوتو:** في واحدا من أهم الأحداث البيئية في عام ٢٠٠٢ صادقت اليابان على معاهدة كيوتو للحد من ظاهرة الاحتباس الحراري والتي كانت قد وقعتها خلال مؤتمر المناخ الذي نظمته الأمم المتحدة عام ١٩٩٧ . وأعلنت اليابان أنها ستحث دولا أخرى مثل روسيا والولايات المتحدة على المصادقة عليها، حيث يتعين أن تصدق ٥٥ دولة تنتج ٥٥٪ من انبعاثات ثاني

أكسيد الكربون العالمية على المعاهدة لتصبح ملزمة.

٦. **الأنواع الدخيلة تجتاح محميات الطبيعة:** أصدر الاتحاد القومي للمحميات الطبيعية بالولايات المتحدة الأمريكية تقريرا خلال عام ٢٠٠٢ يحذر من انتشار الأنواع الدخيلة من الحشرات والنباتات والحيوانات التي تجتاح المحميات التي لا يقطنها أعداؤها الطبيعيون مما يلحق بها أضرارا غير عادية. وأوضح التقرير إن الأنواع الدخيلة التي تعتبر غريبة على النظم البيئية الأمريكية تحدث خسائر تقدر بما يقرب من ١٠٠ مليار دولار سنويا.

٧. **المجاعة تهدد أمن وسلام أفريقيا:** وسط مخاوف من وصول المجاعة في إفريقيا إلى مستوى غير مسبوق، وفيما يعد أول استجابة للمناشدة الدولية بإمداد الطعام لملايين الجوعى عبر قارة أفريقيا، قام صندوق رعاية الأطفال التابع للأمم المتحدة (اليونيسيف) عن توزيع النرويج لـ ١٠٠ طن من البسكويت الذي يحتوي على سعرات كثيرة على الذين يعانون من سوء التغذية من الأطفال والحوامل والمرضعات في أثيوبيا. وترجع أسباب الأزمة إلى سوء الأحوال الجوية، والفيضانات، والجفاف وانهيار النظم الاقتصادية، خاصة في زيمبابوي، والعنف الطائفي والعرقي في السودان وبوروندي وساحل العاج والكونغو إلى جانب انتشار وباء الإيدز.

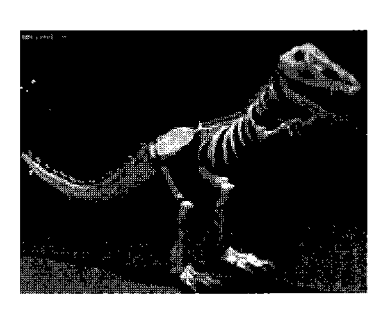
ثانيا: الابتكارات والاكتشافات

١. **ثروة من الجينات تحت أقدامنا:** من أهم التقارير البيئية التي صدرت عن المنظمات البيئية التابعة للأمم المتحدة واحد أكد أن أنواعا كثيرة من الكائنات الدفينة توجد تحت أقدامنا تنتظر من يكتشفها، وخاصة في الأجزاء الساكنة في المناطق الاستوائية. وتمثل هذه الكائنات مصدرا جديدا وضخما للجينات ومن بين هذه الكائنات حيوانات الأميبا، والحيوانات الأولية، وأنواع من السوس، والنمل الأبيض، والنمل، والديدان الأرضية. وقد وصف برنامج البيئة التابع للأمم المتحدة هذه الأماكن بأنها "أكبر مصدر للحياة التي لم يطأها أحد على كوكب الأرض".

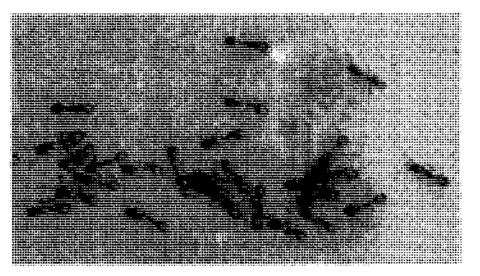


٢. **النيازك سبب ظهور وانقراض الديناصورات:** من الاكتشافات المثيرة التي

توصل إليها العلماء والباحثين في عام ٢٠٠٢ أن هناك اضطرابا فلكيا حدث قبل خمسة وستين مليون سنة الأمر الذي أدى إلى اهتزاز مدارات كواكب المريخ والأرض وعطارد مما قد يكون سببا في انقراض الديناصورات، وذلك حسب النماذج الجديدة لنظام المجموعة الشمسية التي ننتمي إليها .وقال فريق دولي من الباحثين إن هيمنة الديناصورات على بقية المخلوقات الأخرى وانقراضها ارتبط على ما يبدو باصطدام وقع بين الأرض وأحد النيازك أو المذنبات. وعثر الفريق على غبار يصل عمره إلى ٢٠٠ مليون سنة يرجع إلى الفضاء في أثر حوافر ديناصورات وغيرها من الأحافير.



٣. **مستعمرة نمل تمتد من نهر إيطاليا إلى أسبانيا:** من الاكتشافات الطريفة في عام ٢٠٠٢ ما توصل إليه فريق من العلماء الأوروبيين في اكتشاف مستعمرة هائلة من النمل على امتداد آلاف الأميال من نهر بإيطاليا إلى شمال غرب إسبانيا. ويقول تقرير العلماء إن هذه المستعمرة تتكون من بلايين من فصائل النمل الأرجنتينية التي تعيش في ملايين من العشوش والمخابئ. ومما أثار دهشة العلماء أن هذه العشوش تتعاون مع بعضها البعض وذلك على الرغم مما هو معروف من أن فصائل النمل التي تعيش في عشش تكون مختلفة دائما فغالبا ما تتشاجر مع بعضها البعض. وقد فسر العلماء ذلك بأن جميع الفصائل التي اكتشفت كانت متقاربة جينيا.



ثالثا: الظواهر الطبيعية

١. **فيضانات آسيا وأوروبا..كارثة بيئية وإنسانية:** شهدت القارتان الأوروبية والآسيوية أسوأ موجة من الفيضانات والانهيارات الأرضية التي تعد بمثابة كارثة

ضخمة من الناحيتين البيئية والإنسانية بعدما أسفرت عن مقتل المئات من الأشخاص. ففي الصين لقي العشرات مصرعهم بسبب الانهيارات الأرضية التي حدثت نتيجة السيول العارمة في جنوب البلاد . وتعرضت القارة الآسيوية إلى سلسلة من الفيضانات مبتدئة بدول الهند ونيبال وبنجلاديش وأسفرت عن مقتل أكثر من ٥٠٠ شخص على الأقل. وعلى الصعيد الأوروبي أودت الفيضانات بحياة عشرات الألمان وشردت الآلاف الذين فروا من منازلهم هربا من المياه التي اقتحمتها. وارتفاع منسوب مياه نهر الألب إلى مستويات قياسية.وفي المجر، هرع مئات المتطوعين إلى وضع حقائب الرمل لتعزيز الحواجز على ضفتي نهر الدانوب لمنع تدفق المياه خارجه.

٢. **انهيارات ثلجية وانخفاض الحرارة في القطب الجنوبي:** في القطب الجنوبي، انهارت مجموعة من الطبقات الثلجية الضخمة في البحر مبعثرة على شكل آلاف الجبال الجليدية منذرة الباحثين بخطر بسبب السرعة التي اتسمت بها، وزاد وصف أحد الباحثين لهذا الانهيار السريع بأنه" مذهل" من حدة النقاش حول إلقاء اللائمة على ظاهرة الانحباس الحراري. ومن ناحية أخرى، اكتشف علماء بريطانيين أن درجات الحرارة انخفضت بشدة في بعض أجزاء من القارة القطبية الجنوبية المتجمدة المعروفة باسم أنتارتيكا في الفترة بين عامي ١٩٨٦ و٢٠٠٠. وقالت المجلة إن هذه الظاهرة تتعارض مع النظريات والتحذيرات الرائجة عن احتمالات ذوبان القارة المتجمدة من ارتفاع درجة حرارة الأرض نتيجة ظاهرة الاحتباس الحراري.

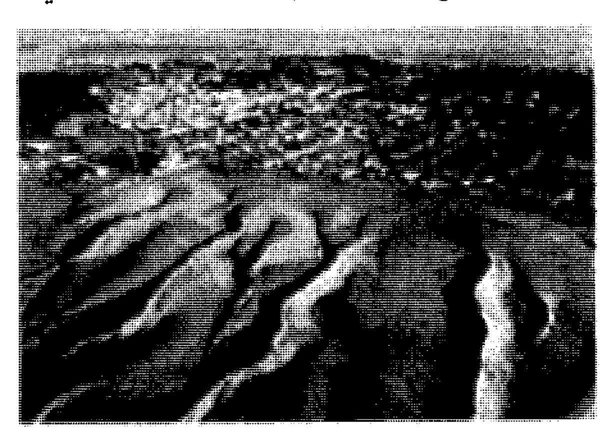




٣. **أعاصير وعواصف في أمريكا وروسيا والمكسيك:** أما الولايات المتحدة الأمريكية، فقد تعرضت لسلسلة من الأعاصير المدمرة مما أسفر عن مقتل وإصابة العشرات بجراح وتدمير العديد من المنازل والمحلات التجارية. وفي روسيا دفن حوالا ١٠٠ شخص تحت الأنقاض في انهيار أرضي. كما صرح خبراء الأرصاد

الجوية ومسئولو الدفاع المدني في المكسيك بأن إعصار إيزيدور الذي ضرب البلاد دمر المنازل والمحاصيل الزراعية بينما تسبب في إجلاء مئات آلاف الأشخاص أثناء هبوبه على غرب كوبا. كما تسبب الإعصار في هطول الأمطار الغزيرة أثناء مروره عبر إقليم بينار ديل ريو لزراعة التبغ غير أنه لم ترد تقارير عن وقوع إصابات.

٤. **خطر التصحر يهدد أوروبا:** اتفق وزراء البيئة بالاتحاد الأوروبي على وضع سياسات مشتركة لحماية التربة في القارة الأوروبية من خطر التصحر الذي يهددها. ومن العوامل التي ساعدت على زيادة المخاطر التي تواجه التربة الصناعة والتعدين والفلاحة. ومن بين التهديدات التي تواجه التربة التعرية، وفقدان المواد العضوية، والتلوث، وفقدان التنوع البيولوجي، والملوحة. كما تشمل هذه التهديدات انسداد التربة الذي نتج عن تغطيتها بالمنازل ورصف الطرق فوقها، وهو ما يقلل من قدرتها على امتصاص مياه الأمطار. وتشمل أيضا ضغط التربة الذي ينتج عن استخدام الآلات الثقيلة، والرعي الجائر.



٥. ملايين البشر ينزحون، يهربون من الكوارث والمجاعات والحروب:

في الكونغو فر نصف مليون شخص من منازلهم من مدينة جوما والمناطق المجاورة لها إلى جيسنيا الرواندية المجاورة خوفا من الحمم البركانية التي انفجرت من جبل نييراجونجو. وعلى صعيد آخر أجبر الجفاف نحو نصف مليون أثيوبي في منطقة عفار على الرحيل من منازلهم بحثا عن الطعام والماء. وقد أدت الأمطار القليلة على مدار عامين كاملين إلى جفاف الآبار والأنهار ومقتل الماشية.

٦. السرطان في الحيوانات الأليفة... هو تحذير :

قد تكون معدلات السرطان بالحيوانات الأليفة مؤشر مبكر علي أخطار بيئية ومخاطر انتشار السرطان بمعدلات كبيرة بين البشر. ان الحيوانات الأليفة تشاركنا نفس البيئة ، وهي معرضة للعديد من المركبات الكيماوية المسرطنة.. وبما أن السرطان يتفاقم بشكل أسرع في الحيوانات الأليفة، يمكن تحديد سببه بشكل أ رع من

امكـــانية تحديده بالـــبشر. وتقوم مؤسسة اكـــتشاف الأورام الـــخبيثه Animal Tumor Registry التي أنشئت حديثا في نيويورك بالعمل على خدمة الباحثين للدمج بين سرطان الحيوانات وسرطان البشر [١].

٧. تآكل طبقة الأوزون يهدد شمال أوروبا: تشهد الأسابيع الأولى من عام ٢٠٠٥م أكبر انكماش لسمك طبقة الأوزون فوق شمال أوروبا منذ أن بدأ العلماء في رصد سمك تلك الطبقة. فقد أفادت الوحدة الأوروبية لتنسيق أبحاث الأوزون بأن الظروف الجوية في طبقات الجو العليا فوق القطب الشمالي باتت مهيئة لحدوث هذا التدني في مستوى طبقة الأوزون. وتشهد طبقة الستراتوسفير التي يوجد فيها الأوزون أبرد شتاء منذ خمسين عاما، كما تتكاثر في الوقت الحالي السحب في تلك الطبقة بصورة غير معتادة. وتؤدي كل هذه العوامل للإسراع من معدل تدمير المواد الكيميائية الصناعية لمادة الأوزون. وقال نيل هاريس من الوحدة الأوروبية التي تتخذ من جامعة كامبريدج مقرا لها: "إن أحوال الطقس التي نشهدها الآن تشبه أو ربما تفوق الظروف الجوية التي شهدناها في شتاء عامي ١٩٩٩ و٢٠٠٠ عندما رصد أسوأ تآكل في طبقة الأوزون سجل حتى الآن.".. ويذكر أن مادة الأوزون التي تتكون من ثلاث ذرات أوكسجين هي المسؤولة عن حماية الأرض من الأشعة فوق البنفسجية الضارة التي تنبعث من الشمس. وتنتج مادة الأوزون وتتآكل أيضا في طبقة الستراتوسفير التي تبعد ما بين عشرة كيلومترات و٤٠ كيلومترا عن سطح الأرض. وتحدث دورة التكوين والتآكل لجزيئات الأوزون بشكل متساوي في الغلاف الجوي غير الملوث. لكن المواد الكيميائية التي يصنعها الإنسان بما فيها الكلوروفلوروكربون التي تستخدم في المبردات والمبيدات والمذيبات تصعد إلى طبقة الستراتوسفير وتتفكك بفعل أشعة الشمس. ويؤدي هذا التفكك إلى تحرر ذرات الكلورين والقيام بدور الحافز في تحلل طبقة الأوزون... ويذكر أن الرياح تحاصر المنطقة التي تعلوها أكثر مناطق الأوزون ضعفا في القطب الشمالي الأمر الذي يؤدي إلى عزل القطب الشمالي عن نظام الطقس العالمي.. ويقول العلماء إن هذا الحاجز الطبيعي سينهار في الأسابيع القادمة وستتمدد مساحة المنطقة الأقل سمكا من طبقة الأوزون نحو الجنوب لتغطي شمال أوروبا. ويعني ذلك أن المزيد من الأشعة فوق البنفسجية ستصل إلى الأرض الأمر الذي سيؤدي لزيادة خطر الإصابة بسرطان الجلد. وقال نيل هاريس من الوحدة الأوروبية لتنسيق أبحاث الأوزون: "سنرصد تطور هذا الأمر يوما بيوم وسنبلغ المواطنين والسلطات إذا بات الموقف مثيرا للقلق." يذكر أن استخدام الكيماويات

---

(١) عن موقع الخط الأخضر على شبكة الإنترنت.. المصدر : The Futurist Magazine ..ترجمة واعداد: فضة المعيلي.

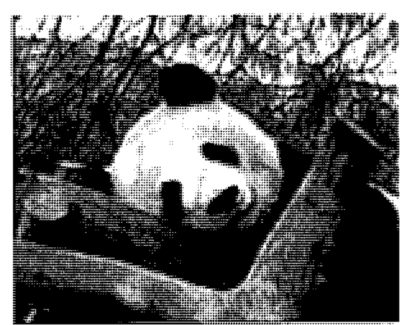
التي تؤدي إلى تآكل طبقة الأوزون مقيد بموجب بروتوكول مونتريال، إلا أن الأمر قد يستغرق نصف قرن حتى ينخفض معدل تلك الكيماويات في طبقات الجو وتبدأ طبقة الأوزون فوق القطب الشمالي في العودة لطبيعتها[1]..

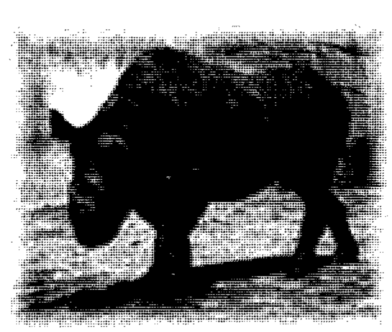
يتبين مما تقدم أننا نهندس لانقراضنا بأيدينا ونحن معتقدين أننا امتلكنا ناصية التقنيات التي تؤهلنا للسيطرة على الظواهر، بينما في الواقع نحن ننحدر لهوة سحيقة لا خلاص منها اسمها الانقراض.

انقراض الجنس البشري

لابد أن ننقرض كما انقرضت ملايين الأصناف من قبلنا، هذا هو خلاصة ما قرره علماء الأحياء والطبيعيات خلال بحوثهم المضنية الطويلة. أما التفاصيل في هذه الحقيقة فطويلة ومملة ولكن نختار منها ما تجدونه في أدناه.

فالعالم.. ينقرض من حولنا، فالأمراض كالحمى القلاعية تهدد بعض الأنواع النادرة من الماشية بالانقراض.. تحطيم غابات البامبو يهدد حيوان البندا.. إضراب صيادي هولندا بسبب غلق شواطئ للصيد.. انتقادات حادة لصيادي النرويج لاصطياد الثعالب رغم القوانين.. تتوالى مثل تلك الأخبار عن الانقراض Extinction في وكالات الأنباء العالمية بشكل شبه يومي، فلماذا كل هذه الضجة؟ خاصة إذا علمنا أن الانقراض (أي الاختفاء كلية من فوق الأرض) جزء طبيعي وربما ضروري في منظومة الحياة.. وأنه سمة من السمات الثابتة لها؟





يبدو أن الأمر أخطر مما نتخيل.. فالانقراض اليوم يتم بمعدل أكبر ٤٠ مرة من معدل الانقراض الطبيعي المتعارف عليه سابقا.. حيث كان الانقراض في الماضي يتم خلال مئات الآلاف أو الملايين من السنين.. أما الانقراض اليوم فيكفيك أن تعلم أننا فقدنا مئات الآلاف من الأنواع خلال الأعوام الخمسين الماضية فقط، ولو استمر هذا المعدل الإفنائي؛ لفقدنا

(١) موقع بي بي سي العربية، علوم وتكنلوجيا، ريتشارد بلك، مراسل بيبي سي للشؤون البيئية.

النصف من كل أنواع الكائنات الحية في خلال القرن القادم، هذا إذا أخذنا في اعتبارنا أن ٩٨٪ من كل الأنواع التي عاشت على الأرض قد انقرضت بالفعل حسب إحصائيات عام ١٩٩٩.. والكثير الآن مهدد بالانقراض.

تاريخ الانقـراض :

من العجيب أن الإنسان الأول رغم بدائيته الشديدة وافتقاده إلى جل وسائل وأسباب الرفاهية المعروفة لنا حاليا كان أكثر حظا منا في ما يخص نقاء بيئته المحيطة وجودة عناصرها وتنوع كائناتها، فقد كان رغم بساطة عيشته ومعاناته الأزلية في تدبير احتياجاته اليومية ينعم بثراء ورغد بيئي منقطع النظير.

وقد استمر الحال على هذا المنوال زمنا مديدا، لكن فقط منذ وقت ليس ببعيد وتحديدا منذ ظهور الثورة الصناعية في بداية القرن التاسع عشر وما تلا ذلك من تتابع ظهور كل أدوات التكنولوجيا والأسلحة المدمرة المعروفة الآن تغير الأمر تماما وانقلب الحال.. فقد بدأ طعم البيئة الفاسدة ينساب إلى حلق الإنسان، بل وبدأت الملوثات والسموم تتسرب رويدا رويدا في شعاب أجهزته التنفسية ومعظم أوصاله الأخرى، وخلف ذلك أمراضا مستحدثة استعصى علينا إيجاد علاج لها، كما أفرز مشاكل بيئية عويصة ما أنزل الله لنا بها من سلطان. وليست مشاكل التلوث والتصحر وتآكل طبقة الأوزون والاحتباس الحراري وانتشار الأوبئة الغامضة وغيرها إلا أمثلة بسيطة من قائمة طويلة خطها الإنسان الحالي بيده الآثمة وأفعاله الخاطئة.

والانقراض هو أبو تلك المصطلحات، وهو يعبر عن ظاهرة دورية تتكرر على الأرض من آن لآخر وينتج عنه اختفاء جماعي لمعظم مخلوقات الأرض لتظهر بعد ذلك مجموعة أخرى ذات صفات جديدة ومتطورة في الغالب عن سابقتها. وقد تكررت هذه الظاهرة بصورة جماعية خمس مرات من قبل بسبب عوامل أو كوارث طبيعية وفي وقت لم يكن للإنسان وجود على الأرض.

الانقراض بدأ مع الحياة منذ ما يقرب من أربعة بلايين سنة.. ويقدر علماء الحفريات أن هناك ما يقرب من خمسة انقراضات كبيرة حدثت منذ بداية الكون، وهي غالبًا إما أن تحدد نهاية حقبة من الزمان أو بداية أخرى. وتتم الدراسات عادة على بقايا حفريات الكائنات البحرية.. والتي تؤكد للعلماء. أن في كل مرة من تلك الانقراضات. يموت من ربع إلى نصف الأنواع الحية جميعها خلال عدة ملايين من الأعوام.. وكان أكبر انقراض حدث منذ ٢٤٠ مليون سنة.. اختفى فيها ٨٠ إلى ٩٦٪ من كل الأنواع الموجودة.. ومن قبله كان الانقراض الذي حدث منذ ٤٣٥ مليون سنة.. وآخر منذ ٣٦٠ مليون سنة مات فيه عشرات الآلاف من المخلوقات خاصة الكائنات الدقيقة.وكان هناك انقراض آخر من ٢٠٥ ملايين سنة.. قضى على كثير من أنواع الزواحف والبرمائيات؛ مما أدى إلى ظهور عصر

الديناصورات، أما أحدث انقراض فقد حدث منذ ٦٥ مليون سنة.. حينما اختفت الديناصورات.. وظهر عصر الثدييات الذي نعيش فيه الآن.

غير أن هناك مؤشرات دامغة تقول إن العالم حاليا يسير بجسارة نحو انقراض جماعي سادس!.. غير أن من مفارقات القدر أن أول انقراض كبير ستشهده البشرية سيكون من صنع يديها!.. ويعد الانقراض الثالث الذي حدث منذ ما يقرب من ٢٥٠ مليون سنة في نهاية العصر البرمي أضخم هذه الانقراضات وأشدها أثرا، إذ نتج عنه اختفاء ما يقرب من ٩٥٪ من جملة أنواع الكائنات التي كانت سائدة في ذلك الحين، أما أحدث الانقراضات الجماعية وأهمها وأكثرها إثارة للجدل فهو الانقراض الخامس الذي حدث في نهاية العصر الطباشيري منذ ما يقرب من ٦٥ مليون سنة. وقد نتج عن هذا الانقراض إبادة حوالي ٧٠٪ من كائنات ذلك العصر وأهمها الديناصورات والزواحف الضخمة وكائنات أخرى كانت سائدة حينذاك.. غير أن أسباب تلك الانقراضات مازالت غير معروفة على وجه اليقين حتى الآن، وكل ما ذكر في هذا الصدد لا يخرج عن كونه نظريات واجتهادات تحتمل الخطأ مثلما تحتمل الصحة، هذا رغم ما قد يتوافر لبعضها من أدلة وقرائن تبدو أحيانا مقنعة وقوية.

فمثلا بعد أن علت أسهم نظرية "ارتطام النيزك" في تفسير أسباب حدوث الانقراض الثالث، وهي النظرية التي تفترض سقوط نيزك ضخم أو كويكب وارتطامه بالأرض ما أحدث دمارا هائلا وتداعيات رهيبة أدت في النهاية إلى هلاك معظم كائنات ذلك العصر.. بعد أن علت أسهم هذه النظرية وبدا العالم مقتنعا بها، خرج علينا مؤخرا أحد العلماء بنظرية جديدة لقيت قبولا مفادها أن الغازات السامة كريهة الرائحة –وأهمها غاز كبريتيد الهيدروجين– التي انتشرت بكثافة في ذلك العصر لسبب مجهول هي المسؤولة عن انقراض تلك الكائنات.. والأمر لا يختلف كثيرا عند الحديث عن أسباب الانقراض الخامس الذي أتى على الديناصورات، وعلى هذا النحو يسير الأمر في تفسير بقية الانقراضات، ما يعني أن هذه النظريات تثير جدلا أكثر مما تقدم حقيقة.

الانقراض السادس الكبير: هناك معلومات مؤكدة توضح أن الحياة الفطرية على كوكب الأرض تتعرض حاليا لانقراض سادس كبير، والسبب هذه المرة ليست قوى الطبيعة أو كوارثها المدمرة مثلما كان في الانقراضات السابقة، وإنما هو الإنسان!.. نعم الإنسان بأفعاله الخاطئة وتجاهله غير المحدود بحدود وقدرات البيئة المحيطة وبتعدياته المستمرة على مواردها وكائناتها.. فخلال الخمسين عاما الماضية وهي الفترة التي شهدت تصاعد أنشطة الإنسان اختفى من على وجه الأرض مئات الآلاف من الكائنات الحية، كما زاد معدل تناقص الكائنات وانقراضها ٤٠ مرة عما كان عليه الوضع قبل الثورة الصناعية، أما المثير في هذه الحقيقة فهو أن معدل وسرعة حدوث الانقراض الحالي تفوق سرعة أي

انقراض طبيعي (كارثي) سابق بـ١٠٠ مرة على أقل تقدير.. وفي هذا الصدد توضح التقارير الصادرة عن المنظمات والمؤسسات البيئية الدولية أن الوضع جد خطير وأن الأمر لا ينفع معه تجاهل أو صمت، ولعل قراءة الأرقام والإحصاءات التالية توضح خطورة الأمر وفداحة الخسارة:

١. كل ٢٠ دقيقة تمر علينا ينقرض من على سطح الأرض حيوان أو نبات ما فريد وذو فائدة جليلة للبشرية.

٢. لعل من أبرز القضايا البيئية المثارة حاليا بل وأكثرها تداولا وجذبا لاهتمام العامة والخاصة قضية انقراض الكائنات وفقد التنوع الإحيائي على كوكب الأرض، بل إنه من واقع جميع الأرقام والإحصاءات والاستفتاءات المهتمة بمتاعب ومشاكل الأرض البيئية تعد هذه القضية حاليا أم المشاكل البيئية دون منازع. وفي هذا الصدد يمكن القول إن علماء العالم لم يجمعوا على شيء مثلما أجمعوا على أن ظاهرة انقراض الكائنات تمثل أكبر خطر يهدد كوكب الأرض حاليا.

والانقراض (Extinction) هو الوجه الآخر للتنوع الإحيائي (Biodiversity)، وهو ليس مجرد "موت فرد" وإنما هو "اختفاء سلالة" وتوقف أبدي عن العطاء. وخطورة تلك المشكلة تكمن في أنه في كل مرة يختفي كائن ما من الوجود يخسر معه العالم مورد رزق أو مصدر غذاء أو كساء أو وسيلة حماية فطرية ضد قوى الطبيعة العاتية.

غير أن الانقراض ليس ظاهرة جديدة على كوكبنا، فالحياة الفطرية منذ ظهورها على سطح الأرض منذ حوالي ٥٥٠ مليون سنة مضت مرت بمراحل عديدة من الازدهار والانحدار.. ازدهار لأنواع محددة من الكائنات، يتبعه عادة انحدار في حالتها وأعدادها حتى ينتهي بها الأمر إلى الانقراض، سواء كان ذلك بصورة فجائية أم تدريجية.

واللافت أن نسبة الكائنات الحية المتواجدة حاليا على الأرض لا تشكل أكثر من ٢٪ من جملة ما ظهر عليها منذ نشأتها، أي أن ٩٨٪ من أشكال الحياة التي تتابع ظهورها عبر الأزمنة القديمة قد انقرضت بالفعل ولم يعد لها وجود الآن، واللافت أيضا أن متوسط عمر وجود هذه الأنواع على الأرض لم يزد في أي وقت عن ٥ إلى ١٠ ملايين سنة على أكثر تقدير.

أهم الانقراضات الكبرى: ثمة درجات للانقراض، والمصطلحات كثيرة في هذا الصدد، لكن يمكن القول إن "الانقراض الجماعي" (Mass Extinction) يمكن تفصيله بما يلي:

١. جملة الكائنات المهددة بالانقراض تصل حاليا إلى أكثر من ١٢ ألف نوع، من أبرزها وأشهرها وحيد القرن والباندا والغوريلا والشمبانزي والفهد الآسيوي والمها العربي وفأر الماء الإثيوبي والطائر أبو منجل المصري والجمل ذو السنامين ونبات

الصبار الشوكي.

٢. – كشفت دراسة دولية نشرت نتائجها في مجلة "نيتشر" مطلع العام ٢٠٠٤ أن ما يقدر بـ٢٥٪ من كائنات الأرض قد تنقرض نهائيا بحلول العام ٢٠٥٠ نتيجة لتداعيات ظاهرة الاحتباس الحراري والتغيرات المناخية العالمية عموما، وفي هذا الصدد صرح كبير المستشارين العلميين في الحكومة البريطانية السير ديفد كين بأن تلك الظاهرة تمثل تهديدا على العالم أكبر مما تمثله ظاهرة الإرهاب الدولي.

٣. – كشفت دراسة أخرى أن ما يقدر بـ٣٠٪ من أنواع الأسماك و٢٥٪ من الزواحف والثدييات و٢٠٪ من البرمائيات و١٢٪ من الطيور و١٠٪ من النباتات الموجودة على كوكب الأرض تواجه خطر الانقراض والاختفاء تماما من على سطح الأرض خلال الأعوام الـ٣٠ المقبلة نتيجة لممارسات الإنسان الخاطئة وعمليات التنمية غير المستدامة.

٤. حسب دراسة ثالثة أعلنت عنها مجلة نيوسايتنست في مايو/ أيار الماضي فإن حوالي ٢٠٠ من أبرز أنهار العالم سوف تتعرض خلال الـ٣٠٠ عاما المقبلة لتغيرات كبرى في منسوب مياهها بسبب ظاهرة الاحتباس الحراري، مما سيؤثر على مواردها وكائناتها المائية. وفي هذا الصدد تشير الدراسة إلى أن نهر النيل سيكون أكثر الأنهار تضررا إذ سيفقد ١٨ ٪ من مياهه!. [١].

الانقراض الحالي مدمر :

يؤمن علماء البيولوجي أن جميع أنواع النبات والحيوان على الأرض (ما يقرب من ١٠٠ مليون) تعمل على تحقيق منظومة بيئية مناسبة لجميع ساكني هذا الكوكب. وفقدان الأنواع يومًا بعد يوم يضعف قدرة البيئة على دعم الحياة.. بل إن فقدان النوع الواحد قد يؤدي إلى انقراض آخر، مثال ذلك العصفور الناقل لحبوب اللقاح من زهرة إلى زهرة.. فإذا فُقد هذا العصفور فإن ذلك يؤدي يومًا ما إلى فقد النبات. ويعترف العلماء بأن دراسة الانقراض تواجه كثيرًا من التعقيدات، وأنها تعتبر من العلوم الحديثة نسبيًّا، ويتفقون جميعًا على أن الانقراض لم يترك كائنا على سطح الأرض بداية من الكائنات الدقيقة إلى الثدييات العملاقة.. مرورًا بالنباتات والأسماك وهو يغطي البيئات المختلفة من أنهار وبحيرات إلى صحاري وغابات ممطرة.

ولدراسة الانقراض في بيئة ما، يركز العلماء على منطقة معزولة أو مجموعة من

---

(١) موقع الجزيرة– تقارير وبحوث، بقلم/ وحيد محمد مفضل.. كاتب مصري.

الكائنات مجتمعة في مكان محدد كعينة للدراسة، ويتم تجميع المعلومات ومحاولة رسم صورة للانقراض حول العالم على اعتبار أن المؤثرات عادة ما تكون متشابهة. كما أن هناك نوعا آخر من الدراسة عن طريق العلاقة بين النوع والمساحة Species relationship – area؛ حيث يقرر العلماء بعملية حسابية بسيطة أنه إذا قلت أي برية إلى النصف فإن ١٥٪ من أعداد الأنواع بها تموت.. وهكذا. وإليك بعض الإحصائيات المسجلة عن الانقراض علها توضح لنا بعض أبعاد المشكلة:

١. تمثل الثدييات ما يقرب من ٤٣٠٠ نوع.. ٦٠ منها انقرضت منذ القرن التاسع عشر و٦٥٠ نوعا مهددا بالانقراض.
٢. الزواحف حوالي ٤٧٠٠ نوع، انقرض منها عشرون، وهناك ٢١٠ نوعًا مهددًا بالانقراض.
٣. البرمائيات، والتي بدت أكثر حظًا من غيرها؛ حيث انقرض منها ٥ أنواع فقط من إجمالي ٤٠٠٠ نوع من الضفادع، إلا أن هناك انخفاضًا ملحوظًا في أعداد مجتمعاتها منذ السبعينيات.
٤. أما الطيور فقد انقرض منها ما يقرب من ٧٥ نوعًا من إجمالي ١٠,٠٠٠ نوع أشهرها الحمام الزاجل، ومهدد ما يقرب من ١١٠٠ نوع منها بالانقراض في خلال عشرات السنين القادمة، أي ١٠٪ من إجمالي الأنواع وهو رقم أكبر عشر مرات من رقم القرن التاسع عشر.
٥. وغالبًا ما تكون التأثيرات مماثلة على النبات والثدييات والأنواع الأخرى.. فلو افترضنا جدلاً أننا سنفقد ١٠٪ من كل الـ١٠٠ مليون نوع التي تعيش على الأرض القرن القادم، إذن فنحن نفقد ١٠,٠٠٠ نوع كل عام أو ٣٠ نوعًا يوميًا.
٦. ولم تكن النباتات بمنأى عن ذلك.. وتهديدها يعد أمرًا خطيرًا؛ حيث يستمد الإنسان ٩٠٪ من سعراته الحرارية من ١٠٠ نوع منها فقط.. في القرن الجنوبي الإفريقي كمثال منطقة متميزة تسمى Fynbols بها ما يقرب من ٨,٥٠٠ أنواع متميزة من النباتات، انقرض منها ٢٦.. وهناك ٦٠٠ نوع مهدد بالانقراض.. كما أن ٤ إلى ٥٪ من نباتات أمريكا انقرضت بالفعل.

ليس هناك شك في أن الإنسان هو المسؤول الأول عن ذلك التناقص الرهيب الحادث حاليا في أعداد وأنواع الكائنات الحية، أما كيف تسبب الإنسان في هذا فالجواب يتمثل في إصراره على استنزاف وتدمير عناصر الطبيعة ومواردها وفي مزاولته لأنشطة تفتقد البعد البيئي وتتسم في أبسط وصف لها بالجور والمغالاة، مثل الصيد والرعي الجائرين وإزالة الغابات وتجريف التربة وتدمير الموائل الطبيعية وتلويث المسطحات المائية والبحار وتجفيف البحيرات والأراضي الرطبة. ولا ننسى دور الحروب والاتجار في الحيوانات في تعميق هذه

المشكلة.. أما أهم الأنشطة البشرية التي "تعول" هذه المارسات فهي الأنشطة السياحية غير المستدامة والتنمية العمرانية العشوائية والتنقيب عن البترول وإنتاجه والصيد غير المقنن والأنشطة الصناعية بما تنفثه من غازات وسموم مسببة احتباسا حراريا وثقبا في الأوزون وغيره، هذا بالإضافة إلى الحوادث الملاحية العارضة، واستقدام أنواع دخيلة وغريبة من الكائنات على الأنواع المستوطنة في الغابات والبحار وبقية الأنظمة البيئية. والمشكلة أن كل هذه المارسات تصب نهاية في خانة تدمير مقدرات الحياة الفطرية وتنوع كائناتها.

وطبيعي أن تكون عواقب هذه المارسات وخيمة على البشرية، ولغة الأرقام عادة لا تخطئ، فحسب ما جاء في الأطلس العالمي للتنوع الأحيائي الصادر حديثا، فإن العالم يخسر كل سنتين واحدا من أهم الأدوية وأكثرها فعالية في علاج أمراض البشرية نتيجة فقد التنوع الأحيائي وانقراض الكائنات. كما أن ٧٥٪ من المصايد السمكية الرئيسية في العالم قد انخفضت إنتاجيتها بشكل ملحوظ خلال العقد الأخير.

وفضلاً عن هذا فقد تدهورت حالة عدد من أهم الموائل الطبيعية ومنها الشعاب المرجانية والمانجروف وحشائش البحر وهي باقة من أكثر الموائل تنوعا وثراء وإفادة للبشرية، فقد ازدادت نسبة الشعاب المرجانية التي تعاني التدهور من ١٠٪ إلى أكثر من ٣٠٪ خلال العقد الماضي، كما تقلصت مساحة حشائش البحر بنسبة ١٥٪ خلال نفس الفترة تقريبا، ولم يكن المانجروف أحسن حالا إذ خسر أكثر من ربع مساحته خلال أقل من نصف قرن.. وهذا لا يعني سوى أن الإصرار على تلك المارسات الخاطئة رغم أنها قد تجني أرباحا ومكاسب مادية سريعة فهي تؤدي إلى خسائر فادحة على المدى البعيد، فهذه المارسات الآثمة ليست في الواقع إلا جسرا حرا ومعبرا ممهدا إلى انقراض سادس كبير قد يشمل الجنس البشري نفسه.

نحن مطالبون إذن بحل تلك المعضلة ووقف الانقراض الحالي بأي شكل وبأسرع وقت، إن جهود العالم يجب أن تتوحد من أجل إنقاذ التنوع الأحيائي وتخليصه من مشاكله، ويجب أن يتغير الفكر الإنساني بحيث يكون هناك توجه أكبر نحو البيئة ومواردها.. توجه لا يخلو من رحمة وتقدير لتاريخ الكائنات الحية الطويل في خدمة الإنسانية، وفي الحقيقة فإنه مطلب أساسي وحيوي لاستمراريتنا على هذا الكوكب.. ودون تحقيقه سيزول الجنس البشري.

انقراض الأسماك :

التطور الهائل الذي حدث في أجهزة الصيد منذ الخمسينيات والستينيات كان نكبة على ثرواتنا السمكية.. فقد دخلت أجهزة الرادار والسونار.. مدعومة بالأقمار الصناعية ومعلوماتها عالم الصيد، بل استخدمت حبال للصيد ذات أحجام وأطوال كبيرة تصل إلى ٨ كم بها آلاف من الخطاطيف تحمل الطعوم للأسماك. بهذه الإمكانيات استطاع الصيادون

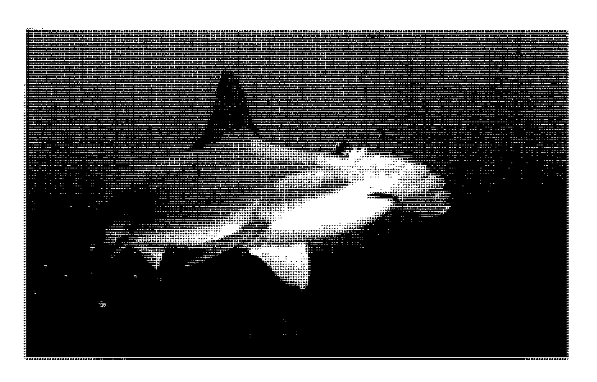
اصطياد من ٤٠–٨٠٪ من مختلف أنواع الأسماك في المحيطات والبحار خلال عقدين. وقد ظن العلماء أن الأسماك يتزايد إنتاجها؛ لأنها سريعة الإخصاب مما يحميها من الإبادة، لكن هذا الاعتقاد كان خاطئا.. ولم تستطيع البيئة البحرية أن تعوض المفقود أولاً بأول، بل إن فقدان الأسماك يعرض الثدييات العملاقة التي تتغذى عليها كالحيتان للمجاعة. لقد انقرض بالفعل٤٠٪ من أسماك المياه العذبة في شمال أمريكا القرن الماضي.. وستفقد أمريكا معظم أحياء مياهها العذبة إذا استمر الحال بهذا المعدل؛ حيث وجد أن ٥١٪ من أحيائها تقل أعدادها بشكل كبير. والأنواع المهددة بالانقراض حول العالم لا حصر لها؛ حيث يتوقع العلماء كمثال أن ينقرض ٢٦٪ من بين ١٠٢١ نوعًا من الأسماك خلال هذا القرن.

الأسباب العلمية لزيادة معدل الانقراض : الإنسان هو المتهم الأول دائمًا، فهو يتسبب في المشكلات العميقة ثم يجلس في حيرة يفكر في الحلول، وكلما زاد معدل السكان جار الإنسان على البيئات المحيطة به في رحلته للبحث عن قوته، مجحفاً بالتوازن الذي خلقه الله في كونه. فجزر هاواي التي بقيت بيئة ثابتة لآلاف السنين فقدت مئات من الأنواع من النبات والحيوان والطير منذ اكتشافها من ٢٠٠٠ عام، واختفى الطائر آكل العسل المميز وسط مائة نوع آخر من الطيور. بل إن ٢٠٠٠ نوع من الطير اختفت في جزر المحيط الهادي جميعها منذ وجود الإنسان. ومن أخطر الأشياء التي يفعلها الإنسان هو تحطيم بيئات الغابات الاستوائية، والتي تعتبر من أهم البيئات للحفاظ على تطور الحياة وتجددها وهى مأوى لأنواع لا حصر لها من النبات والحيوان والطير.. ورغم هذا فهي من أكثر الأماكن تهديدًا؛ حيث يجبر عليها الإنسان، ويقلل من مساحتها الشاسعة، وينهب ثرواتها دون هوادة. ومن بعض الحيوانات المهددة بالانقراض بسبب أفعال الإنسان هي الأفيال وبعض أنواع القرود بسبب تحطم بيئات معيشتها وصيدها لحدائق الحيوانات، والنمور التي ما زالت تعيش في آسيا، وحيوان الشيتا الذي يعيش الآن في بعض مناطق أفريقيا وآسيا والتمساح الأمريكي بسبب تحطم بيئاتها وصيدها للرياضة، والنمور الثلجية البيضاء بسبب جلودها، وحيوان البندا الذي لا يوجد منة الآن إلا ١٠٠٠ حيوان حول العالم.

وهناك أسباب أخرى للانقراض يحددها العلماء، مثل التغير في مناخ العالم، والذي اعتبر من أهم أسباب الانقراض عبر العصور الماضية، مثل: الجفاف، والحرارة الشديدة، وانخفاض مستوى البحار، وهبوط درجة الحرارة، وتمدد الثلوج الذي يسبب انخفاضًا في المحيطات الدافئة التي تعيش بها معظم الكائنات، كما أن الأنشطة البركانية أيضًا تعد سببا هامًا وراء الانقراض. بل إن إحدى نظريات انقراض الديناصورات كانت نظرية اصطدام الأرض بالكويكبات التي تقذف بلايين الأطنان من الأتربة. ويحاول الإنسان جاهداً أن يضع القوانين الصارمة لحماية البيئات من حوله كان أولها قوانين تحمي الحياة البرية في شمال أمريكا في القرنين السابع والثامن عشر، إلا أنه تارة يحالفه بعض النجاح، وتارة يشعر أنه

يدور في دائرة لا نهاية لها، فكلما سد ثغرة فيها فتحت عليه آلاف الجبهات.

تحذير العلماء من انقراض الأسماك : يقول العلماء بأنه قد انقرضت بعض فصائل القرش بشكل ملحوظ في شمال غرب الأطلنطي في السنوات ال ١٥ الأخيرة. إضافة إلى ذلك فأنه قد تقلصت أعداد تجمعات أسماك القرش لأقل من ربع حجم كمياتها السابقة. وبما أن أسماك القرش تعتبر هي الأعلى في سلسلة الأغذية البحرية. فهناك خوف من أن يؤثر مصيرها على الكائنات الحية الأخرى. وصرح العلماء من أن احتياطي الأغذية البحرية سوف لا يكون كافيا لإنقاذ أسماك القرش التي تحتاج نوع حماية لهذه الحيوانات البحرية الضخمة والمفترسة.



وصرح العلماء من جامعة دلهاوزي Dalhousie الكنديه بأنهم توصلوا لاستنتاجات في هذا الشأن وأدلوا بها لمجلة .Science وكانت بيانات الصيد الخاصة ببحر شمال الاطلنطي لستة عينات محيطية من عام ١٩٨١ ولعدد اضافي أكثر تشمل أسماك قرش ساحلية من ١٩٩٢ الي ٢٠٠٠.

يقول العلماء : " لقد قدرنا بأن العينات لاسماك القرش المسجله باستثناء سمك Makos قد انحدرت بأكثر من ٥٠٪ في السنوات الـ ٨ إلى ١٥ الأخيرة [1].

اتفق العلماء أن الأرض تفقد حوالي ٢٧٠٠٠ نوع من أنواع المخلوقات سنوياً، وذلك يعني فقداننا لــ ٢٧ مليون صنف في ظرف ألف عام، أي خلال عدة آلاف سنة ستنتهي كل أصناف الحياة على الأرض ومن ذلك الإنسان.

تأثير التلوث النفطي على الثروة البحرية: تؤدي حوادث تسرب النفط إلى البحر إلى نقص كبير في كمية ونوعية المواد الغذائية التي ينتجها البحر والتي تساهم بدرجة كبيرة في تغذية الإنسان. وفيما يلي عرض موجز حول أهم ما جاء في الدراسات التي أنجزت حول

(١) المصادر عن : إسلام أون لاين بقلم : نهى سلامة.. وكذلك الموقع : http://news.bbc.co.uk، ترجمة واعداد: فضة المعيلي...

تأثير التلوث على المصادر المختلفة للثروة البحرية.

تأثير التلوث النفطي على عمليات الصيد والأسماك: من مظاهر تأثير التلوث النفطي انخفاض إنتاجية المصائد الذي يعزى إلى انخفاض في العمليات الحيوية كالنمو أو قد يعود إلى عزوف الناس عن شراء الأسماك خوفا من أخطار التلوث، أو أن الصيادين أنفسهم يتوقفون عن الصيد في المناطق الملوثة خشية تلف معداتهم مما يزيد في النقص الغذائي، كما حدث في خليج تاروت السعودي عندما تسرب حوالي ١٠٠٠٠٠ برميل من النفط عندما حصل انفجار في أنابيب النفط سنة ١٩٧٠ مما أدى إلى عدم تناول الأسماك لرداءة طعمها لفترة ستة أسابيع مما عرقل عمليات الصيد لفترة ثلاثة اشهر تقريبا. بالرغم من الكميات الكبيرة من النفط التي تدخل العمود المائي عند حدوث تسرب نفطي إلا انه لا يوجد أية إشارة سابقة عن حدوث نفوق واسع بين الأسماك السطحية نتيجة النفط الخام الثقيل، كما أن الأسماك تختلف عن الطيور في كون جسمها مغطى بطبقة مخاطية لزجة لا يمكن للنفط الالتصاق بها. ولعل قدرة الأسماك على تحاشي المناطق الملوثة بالهجرة منها يؤدي إلى تقليل حالات النفوق. في حين بيض ويرقات العديد من الأسماك والتي تمثل العديد من الأنواع التجارية(كالسردين) طافية على سطح البحر أو تقطن الطبقات العليا منه فإنها تكون معرضة لتأثير النفط المتسرب وستعاني من حالات النفوق الكبيرة كما يحدث عند اقترابها من مداخل محطات القوى المنتشرة على سواحل الخليج.

تأثير التلوث النفطي على الهائمات النباتية والطحالب: تعتبر الهائمات النباتية المسؤول الأول عن تثبيت الطاقة في البيئة البحرية (بواسطة عملية التركيب الضوئي) وهذه الهائمات تتغذى عليها الحيوانات البحرية بصورة مباشرة أو غير مباشرة. وقد أظهرت الدراسات الحديثة قياس تراكيز النفط الخام اللازمة لحدوث حالات النفوق ووجد أن التركيز الذي يؤدي إلى النفوق يتراوح بين ٠,٠٠٠١–١ مليلتر/لتر أما تأثير التلوث النفطي فهو أقل من الأحياء الأخرى بسبب قدرتها على استرجاع قابلية نموها بعد فترة من الزمن وإضافة فروع جديدة بالقرب من قواعد الفروع القديمة.

التأثير على الرخويات: تعاني الرخويات(كالمحار) من حالات نفوق هائلة عند حدوث حالات تسرب للنفط ووصوله إلى منطقة الساحل وحادث انسكاب زيت الديزل قرب شواطئ كاليفورنيا والذي أدى إلى قتل أعداد هائلة من المحار خير دليل على ذلك. كما لوحظ من الدراسات أن تراكيز النفط المؤثرة جدا على عملية الإخصاب تراوحت بين واحد إلى ألف جزء بالمليون، ولوحظ أيضا انخفاض في قابلية وكفاءة هذه الأحياء البحرية على السباحة.

التأثير على القشريات: إن مجموعة القشريات(كالروبيان والسرطان) ليست تحت تأثير مباشر مع الملوثات النفطية المتسربة كسابقتها (الحيوانات الرخوية والقشريات الثابتة

غير المتحركة) لأن هذه المجموعة لها القابلية على الحركة مما يجعلها أكثر قدرة على تحاشي التعرض للتراكيز العالية من النفط عدا صغارها ويرقاتها وبيضها التي لا تستطيع الفرار مما يؤدي إلى حالات نفوق كبيرة.

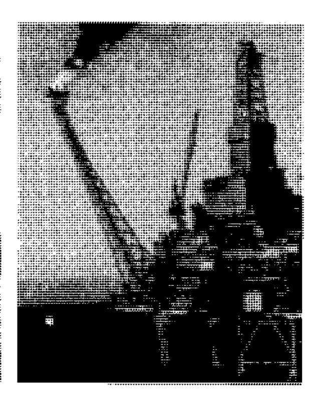
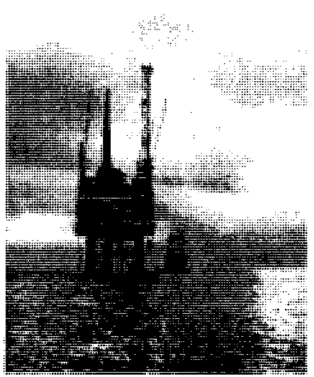
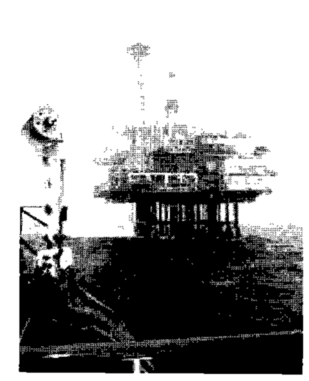
التأثير على الأحياء البحرية الأخرى: تعتبر شوكيات الجلد وخيار البحر من أكثر الأحياء حساسية وتأثرا بالنفط المتسرب وأسباب التلوث الأخرى، إذ لوحظ اختفاؤها أو انقراضها من بيئات تعرضت لحوادث التلوث النفطي. وفي المنطقة البحرية للخليج حدثت حالات كثيرة جدا من النفوق في الأحياء البحرية أثناء فترة تشكيل بقعة زيت نوروز وبقعة النفط من الكويت وبصورة خاصة الحيوانات الفقرية التي تتنفس كالأفاعي والسلاحف والدلافين وقد وجد أن الكثير منها يصعد إلى الشاطئ لتموت هناك بعد إصابتها بضيق في التنفس وبالتهابات جلدية ونزف داخلي.

تأثير التلوث النفطي على الطيور: تعتبر هذه المجموعة من أكثر المجاميع البحرية تأثرا بالتلوث النفطي، إذ لوحظ انقراض أنواع عديدة منها من البيئة التي تتعرض طويلا لأخطار التلوث وخير مثال ما حصل على الشواطئ السعودية نتيجة حرب ١٩٩١ حيث نفق العديد من الطيور نتيجة بقعة الزيت التي امتدت على تلك السواحل.كما وتكون مواطن الطيور واعشاشها في الجزر المتناثرة (مثال جزيرة كبر في الكويت) والتي يغلف النفط شواطئها لفترات طويلة أكثر تضررا من غيرها.

التأثير على مشاريع مياه الشرب: يعتبر النفط ومخلفاته من اصعب المشاكل التي تواجه القائمين على معامل التقطير والتحلية لمياه البحر في منطقة الخليج فضلا عن البقع النفطية الناتجة من التسرب النفطي .لإمكانية تأثيرها على جودة المياه المنتجة للشرب [١].

تأثير منصات النفط في الإشكالية البيئية : تنتشر منصات النفط في شتى أنحاء العالم، واقفة بثبات وسط البحار والمحيطات لاستغلال المكامن النفطية الموجودة في تلك المناطق رغم العقبات والصعوبات الكبيرة التي تواجهها. وحسب إحصاءات حديثة فإن عدد هذه المنصات يتراوح ما بين ٦٠٠٠ و٦٥٠٠ منصة منتصبة في مناطق عدة، ويقع معظمها نحو ٤٠٠٠ في خليج المكسيك ونحو ٩٥٠ في آسيا و٧٥٠ في الشرق الأوسط ونحو ٦٤٠ في بحر الشمال وشمال شرقي المحيط الأطلسي.

(١) الخصائص البيئية والتلوث البحري في المنطقة البحرية للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية .. إعداد: د.عبدالنبي الغضبان د. ناهدة الماجد.

وتسهم هذه المنصات في إمداد العالم بجزء كبير من حاجته من النفط، وقد تطورت تطورا كبيرا مع الزمن من حيث المواد المستخدمة في إنشائها وطرق تركيبها، وتجهيزاتها الفنية، والتقنيات المستخدمة في استخراج النفط وكيفية تعبئة الناقلات. لكن المشكلة التي تواجهها هذه المنصات هي كيفية التخلص منها بعد انتهاء عمرها الافتراضي أو توقف عملها لضعف المكمن أو عدم جدواه الاقتصادية أو لأسباب أخرى. وبرزت هذه المشكلة مع حملات شنها دعاة حماية البيئة على شركات النفط التي تحاول التخلص من هذه المنصات بدعوى ان التخلص منها في البحار والمحيطات يؤدي إلى تلوث كبير في هذه المناطق ويسبب كارثة خطرة على الأحياء والنباتات الموجودة فيها.

ومن الثابت تاريخيا ان توماس رولان هو من ابتكر الطريقة لاستخراج النفط من البحار في الرابع من مايو عام ١٨١٩، فقد سجل هذا الباحث باسمه أول براءة اختراع لمنصة بحرية ثابتة يمكن استخدامها لاستخراج النفط. وبعد مرور ٨٥ عاما على ابتكار رولاند تم الاستغلال الفعلي للنفط من أول منصة بحرية بنيت في كاليفورنيا عام١٨٧٩ وكانت هذه المنصة ذاتية الرفع أما منصة (بلووترا) التي بنيت عام ١٩٦٢ فكانت أول منصة قادرة على الغوص جزئيا. ويتطلب بناء منصات بحرية أمورا عدة. بعد التأكد من وجود مكمن نفطي ذي جدوى اقتصادية منها دراسات جيولوجية تتمثل في إجراء مسح جيولوجي لقاع البحر وإجراء تقييم جيوفيزيائي للمنطقة لتحديد أكثر الأماكن ملاءمة لبدء الحفر. ويجب أيضا دراسة حركة الرياح في المنطقة وحركة الأمواج والتيارات المصاحبة لها فضلا عن الإنشاءات الضرورية للتركيبات المعدنية التي تقوم وسط الماء من حيث تعرضها للصدأ، وسرعة صب الإسمنت المستخدم في بعض أجزائها. وتستخدم عادة طريقة الحفر الرحوية أو الدوراتية في حفر آبار النفط الموجودة في البحار سواء كانت في الأماكن العميقة أو الضحلة القريبة من الشاطئ.

ويتم الحفر في المياه الضحلة أي المياه التي لا يتجاوز عمقها ٦٠ مترا من على منصات محمولة على ركائز منغرزة في قاع البحر ومرفوعة فوق سطح الماء بعيدا عن مستوى

الأمواج أما الحفر في الأعماق فيتم من على منصات طافية ومثبتة في مكانها بواسطة مجموعة متشابكة من المحركات والمراسي.

ان منصات النفط تنتج حاليا نحو ٢٥٪ من إنتاج النفط العالمي وهذا يعادل نحو ١٣ مليون برميل يوميا ويعمل في تصميم واشادة وإدارة هذه المنصات نحو ٢٠٠ ألف مستخدم وينفق على هذا المجهود نحو ٢٥ مليار دولار سنويا مع تقديرات بنمو ذلك مستقبلا بنحو ٢٠٪ سنويا. لكن هذه المنصات باتت تثير مشكلات جمة مع انصار البيئة عند التخلص منها وابتدأ ذلك في منتصف التسعينات فالجدل الذي دار حول التخلص من المنصة النفطية العائمة في حوض ((برنت سبار)) قبل خمس سنوات مضت لقن قطاع النفط الغربي دروسا قاسية.

وكانت الحملة التي شنتها جماعات أنصار البيئة المعروفة باسم السلام الأخضر عام ١٩٩٥ ضد شركة شل قد منعت الأخيرة من دفن النفايات الفولاذية التي تنجم عن تفكيك المنصة في أعماق البحار قبالة شواطئ الجزيرة ((شيتلاند)) وعمدت ((شل)) بدلا من ذلك إلى تقطيع المنصة إلى قطع صغيرة هذا الصيف لاستخدامها في إنشاء رصيف بحري لعمليات الشحن في النرويج. وقدمت شركة ((فيليبس بتروليم)) الأمريكية للنفط خطة إزالة خاصة بمعدات النفط والغاز التي تملكها في حقل ((ايكوفيسك)) النفطي تقدر قيمتها بنحو مليار دولار أو ما يعادل ٨ مليارات كورون نرويجي لوزارة النفط النرويجية واختارت الشركة حلا وسطا يهدف إلى بعث السرور في نفس كل من انصار البيئة والحكومة النرويجية ومالكي الأسهم في آن واحد وتعتبر تكلفة هذا الحل أعلى بحوالي ٣ مليارات كورون من تكلفة ارخص الحلول وادنى بنحو ٦,٦ مليار كورون من اعلى الحلول البديلة تكلفة. ويقضي الحل الأعلى تكلفة ان تقوم الشركة بنقل الجزء العلوي من المنصة وخزان الإسمنت الضخم والحاجز الوقائي إلى الشاطئ لإعادة تدويره واختارت الشركة بديلا عن ذلك تأجيل نقل الخزان ودفن الانابيب ومعدات الحفر في باطن الأرض أما الأقسام الفولاذية العليا من المنصة فستعمل على تفكيكها ما بين عامي ٢٠٠٣ و٢٠١٨. وقالت الشركة انه كان واضحا من البداية ان الاجزاء الرئيسية العليا من المنصات لا بد من نقلها إلى الشاطئ وإعادة تدويرها وجاء هذا التوجه بعد الاجتماع الوزاري للمفوضية الأوروبية الذي عقد في اوسلو وباريس وقرر حظر دفن المنصات الفولاذية في بحر الشمال وشمال شرق الأطلسي مستثنيا من ذلك المنشآت البيتونية.

وقالت مصادر شركة ((فيليبس بتروليم)) في النرويج أنها تعمل بالتعاون الوثيق مع أنصار البيئة خاصة بعد حادثة حقل ((برنت سبار)) لأن هؤلاء لديهم بالفعل أفكار طيبة وقال ((انجفار سولبيرج)) الناطق باسم الشركة ((انها نوع من الطرح المنطقي)). وامتدحت جماعة السلام الأخضر خطوة شركة ((فيليبس)) الخاصة بإعادة تدوير الأقسام العليا من

المنصات على الشاطئ وقال ((جان ريسبنز)) من الجماعة ان اقتراح الشركة سيعود بالفائدة على البيئة وعلى عمليات تفكيك المنصات البحرية وسيؤمن فرصا للعمل جديدة لكنه انتقدها لتركها مخلفات الحفر من الطمي بينما وجه غيره من انصار البيئة لوما للشركة بسبب عدم إزالة خزان البيتون من الماء وقال ((ريسبنز)) (لقد اضطر الجدل السابق حول برنت سبار والذي اجبر شركة شل على التخلي عن خطتها الخاصة بدفن المنصات قطاع النفط إلى تحمل مسؤولياته تجاه منصات النفط المتراكمة هناك ولا ينبغي السماح لقطاع النفط والغاز بدفن مخلفاته السامة في قاع البحر). هذا وطالبت اتفاقية جنيف للحقوق البحرية عام ١٩٥٨ بوجوب تفكيك ونقل المنشآت التقنية البحرية المهجورة بكاملها كما طالب مؤتمر الأمم المتحدة للحقوق البحرية عام ١٩٨٢ من جديد بضرورة تفكيك المنشآت البحرية كليا أو جزئيا على الأقل بعد الانتهاء من استخدامها كي لا تعيق حركة السفن وعمليات الصيد. كما فوض مؤتمر منظمة الملاحة الدولية بوضع الضوابط اللازمة لذلك وهكذا صيغت المقترحات اللازمة لذلك بالتعاون مع لجنة حماية البيئة البحرية وتحولت عام ١٩٨٩ إلى قرار نافذ للأمم المتحدة وبذلك يصبح إلزاما التفكيك الكامل للمنشآت الواقعة في المياه التي يقل عمقها عن ٧٥ مترا واعتبارا من عام ١٩٩٨ تلك التي يصل عمقها إلى ١٠٠ مترا ويقل وزن البنى الحاملة فيها عن ٤٠٠٠ طن وتستثنى من ذلك المنشآت التي يمكن استخدامها لأغراض أخرى مثل الاستخدام كمحطات للأبحاث أو كشعاب بحرية اصطناعية لكن هذه التوجهات لم تتضمن الضوابط حول إمكان إغراق الأجزاء التي يتم تفكيكها في الماء، أو وجوب نقلها إلى اليابسة.

ويعتبر هدم الإنشاءات أو إغراقها في القاع مقبولا فقط في حال كان طول عمود الماء فوق الأجزاء المتبقية منها ٥٥ مترا على الأقل وكان ثبات هذه الأجزاء مضمونا وآمنا ويتحقق ذلك على سبيل المثال في ربع المنشآت البحرية الموجودة في بحر الشمال هذا إضافة إلى وجوب تثبيت جميع البيانات الخاصة بالأجزاء الغارقة في خرائط بحرية ووضع العلامات المميزة عند الضرورة وتكليف المالك بمراقبة حالة هذه المخلفات كما ينبغي ان تقوم المعاهد الوطنية للدول ذات الشواطئ على هذه البحار بفحص الخيار الذي أخذ به المالك واعتماده.

إن عملية إغراق مباني ظهر المنصة ومنشآتها التقنية في عرض البحر هي بالتأكيد أقل الوسائل كلفة لكنها ستؤدي عاجلا أم آجلا إلى تجمع كم كبير من المواد الضارة في نظام البيئة الحساس وفي حال تمت الأعمال بحذر ودراية فقد تكون كمية هذه النفايات في المياه قليلة نسبيا وبتراكيز منخفضة مع انه لا يمكن لأحد ان يضمن ألا تترك هذه النفايات على قلتها أثرا دائما في الحياة البحرية وإذا ما حدث ذلك فلا تتوافر الإمكانات اللازمة للتدخل لاحقا، خلافا لما هي الحال على اليابسة. أما البنى التحتية للمنصة فلا تسبب هذا القدر من المشكلات إذ لا ينفث الصلب أو الخرسانة المسلحة مواد ضارة. كما ينصح بناء على

الأسباب المذكورة بترحيل المنشآت الفولاذية الواقعة في مجال الجرف القاري الأوروبي إلى اليابسة لإعادة تدويرها أما الهياكل الخرسانية التحتية ذات الأحجام الضخمة فليس لها حسنات بيئية واضحة[١].

الشعاب المرجانية في الكاريبي تتعرض لتلفيات ضخمة: صرح علماء بريطانيون بأن الشعاب المرجانية تعرضت للتقلص بنسبة ٨٠ بالمائة في البحر الكاريبي على مدار العقود الثلاثة الماضية. ويعتقد العلماء أن تراجع مساحات الشعاب المرجانية وقع لأسباب طبيعية أو بفعل البشر لكنهم لم يتوصلوا إلى دليل على أن الضرر الذي تعرضت له الشعاب المرجانية سببه التغيرات الجوية. وبدأت بعض مناطق الشعاب المرجانية في التعافي إلا أن هناك شكوكا بشأن إمكانية ظهور تشكيلات جديدة منها ونموها بشكل طبيعي. وأوضح العلماء أن هذا التراجع في مساحات الشعاب المرجانية لم يتباطأ منذ عام ١٩٧٥. ونشر فريق العلماء من جامعة إيست أنجليا ومركز تيندال لأبحاث التغيرات المناخية اكتشافهم في الصحيفة الإلكترونية "ساينس إكسبريس".

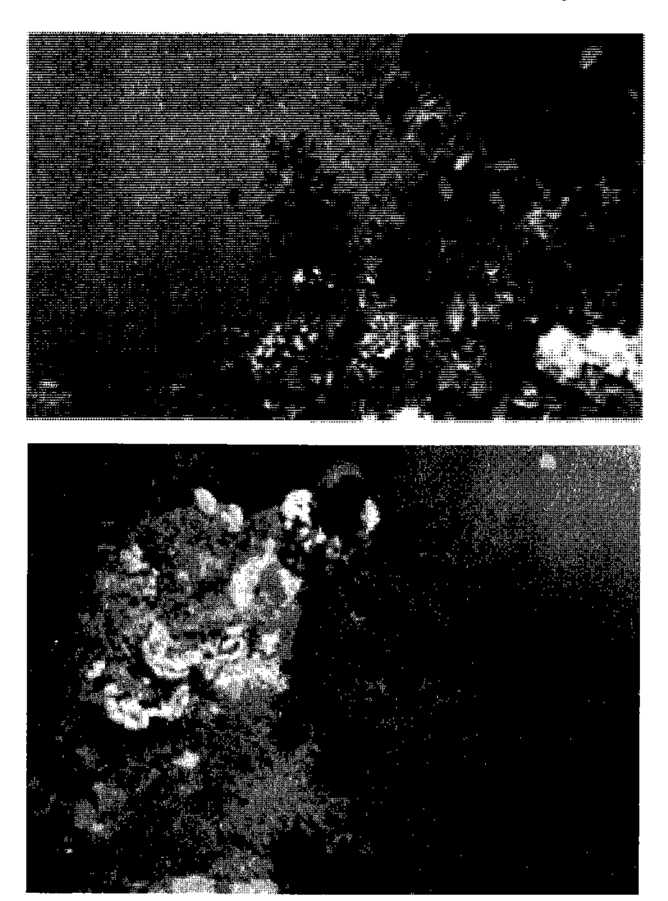
وقال فريق العلماء في تقريرهم "سجلنا تراجعا حادا وعلى نطاق واسع في الشعاب المرجانية في جميع أنحاء البحر الكاريبي حيث انخفض حجم المرجان الصلب الذي يغطي الشعاب بنحو ٨٠ بالمائة، فبعد أن كان يغطي نسبة ٥٠٪ من مساحة الشعاب المرجانية أصبح يغطي ١٠ بالمائة فقط على مدار العقود الثلاثة الماضية. وجدير بالذكر أن المرجان الصلب يعد المكون الرئيسي للشعاب المرجانية، وهي طبقة في البحر تنمو وتستقر عليها مرجانيات رخوة مثل مراوح البحر وكائنات بحرية أخرى.

الشعب المرجانية تموت بسهولة: وفحص العلماء الذين نشروا البحث الأخير نتائج ٦٥ دراسة منفصلة لنحو ٢٦٣ موقعا. وأظهر الفحص أن أشكالا متنوعة من التغيير شهدتها الشعاب المرجانية عبر فترات زمنية مختلفة، إلا أن التغير كان أكثر وضوحا في المناطق الفرعية. وأشار العلماء إلى أن تلك النتيجة ترجح أن المسببات المحلية لتقلص مساحات الشعاب المرجانية وقعت في أوقات متقاربة في شتى أنحاء منطقة الكاريبي.

وتتضمن قائمة أسباب تراجع مساحات الشعاب المرجانية عوامل طبيعية بما فيها الأعاصير والأمراض، علاوة على أسباب من صنع الإنسان بما فيها أعمال الصيد غير المقننة والتلوث. ويمكن أن يؤدي تدمير الشعاب المرجانية إلى عواقب وخيمة بما فيها انهيار المزارع السمكية التي يتم إقامتها عند الشعاب المرجانية وتراجع السياحة وزيادة الأضرار التي تتعرض لها الشواطئ من جراء الأعاصير. وبرغم أن أكبر الخسائر التي تعرضت لها الشعاب

(١) عن موقع الخط الأخضر على شبكة الإنترنت، (صww.greenline.com)... بقلم: المهندس محمد قطان.

المرجانية وقعت في الثمانينيات إلا أنه لا يوجد دليل على تراجع معدل الانهيار في تلك الشعاب. فقد أصبحت المساحة التي تنهار أقل لأن أغلب مساحات الشعاب المرجانية دمرت بالفعل. وقال فريق العلماء " كان هناك شعور سائد بين العلماء والسائحين لفترة طويلة بأن الشعاب المرجانية في منطقة الكاريبي تمر بأوضاع سيئة خاصة وأن العديد قد رصدوا تدهورا في أحوالها على مدار السنوات الماضية." وأضاف العلماء " كنا أول من قام بتجميع المعلومات من جميع أنحاء المنطقة وخلصنا إلى رقم نهائي يعكس حجم التراجع في الشعاب المرجانية...ويتجاوز معدل التراجع الذي توصلنا إليه لمعدلات الانحسار المعلنة في مساحات الغابات الإستوائية."



وقالت الدكتورة إزابيل كوتي الخبيرة في علم العلاقة بين كائنات البحار الإستوائية وبيئتها بكلية العلوم البيولوجية بجامعة إيست أنجيليا "من الأمور المبشرة أن هناك تحسنا في بعض مناطق (الشعاب المرجانية) في الكاريبي."

واستطردت كوتي قائلة "لكن الأمر غير المطمئن هو أن التكوينات المرجانية الجديدة

ستكون مختلفة عن مثيلتها القديمة...إننا لا نعرف بالتحديد كيف ستواجه (الشعاب المرجانية الجديدة) ارتفاع منسوب البحر والحرارة التي تسببها ظاهرة الاحتباس الحراري في كوكب الأرض." وفي الوقت الذي يشير فيه العلماء إلى أن بحثهم يكشف عن " تراجع واضح وشديد في مساحة الغطاء المرجاني"، فإنه يشير إلى وجود تغيرات ملحوظة تختلف من عام لآخر. وقالت كوتي لبي بي سي نيوز أونلاين " ترسم التغيرات التي تحدث عاما بعد آخر صورة نهائية لما تتعرض له الشعاب المرجانية بالتحديد." ومضت كوتي قائلة "في الفترة ما بين عامي ١٩٨٣ و١٩٨٤ نفقت أعداد كبيرة من قنافذ البحر في البحر الكاريبي وهو ما كان سببا في التراجع الحاد في مساحات الشعاب المرجانية...إننا متأكدون من أن نفوق قنافذ البحر، الذي نجم على الأرجح عن سبب مرضي، تسبب في تدمير الشعاب المرجانية."

وقالت كوتي "تتغذى قنافذ البحر على الطحالب التي تنافس المرجان على موطن محدود للغاية، لذا فإن الطحالب ستكسب المعركة إذا لم تتواجد القنافذ التي تتحكم في كمياتها." ورجح العلماء القائمين على البحث الأخير أن هذا التراجع في مساحات الشعاب المرجانية الذي شهدته منطقة الكاريبي " لم يسبق له مثيل على مدار القرون الماضية." ويرى العلماء أن الوضع لن يشهد تحسنا على الأرجح على المدى القريب أو البعيد. وانتهى العلماء إلى أن "قدرة الشعاب المرجانية في الكاريبي على مواجهة التغيرات المحلية والبيئية يمكن ألا تجعلها تعود كسابق عهدها."

الغابات في خطر:

تقلص واختفاء الغابات يهدد وجود العديد من الكائنات الحية: أظهر تقرير جديد أعدته مؤسسة أبحاث بيئية أن مساحات شاسعة من الغابات في مناطق عديدة بالعالم تتآكل بمعدلات تفوق ما كان متوقعاً. وقد أعد التقرير الباحث ديرك بريانت لحساب "معهد موارد العالم الطبيعية" في واشنطن. ويقول هذا التقرير إن الكثير من المناطق التي كان يعتقد أنها غابات بكر لم يطلها العبث قد أصابتها بالفعل أضرار بيئية بالغة.

التحطيب أخطر تهديد للغابات: وقال بريانت في مقابلة مع البي بي سي إن أغلب تلك الأضرار نتج من قطع الأشجار في المناطق الاستوائية بطرق غير قانونية للاستفادة بأخشابها .وقال إن بعض الحكومات تعاملت بجدية مع المشكلة من خلال سن قوانين جيدة، لكن تلك القوانين لا تطبق في أغلب الأحيان .وقد استغرق إعداد التقرير عامين كاملين مسحت خلالهما مناطق الغابات في أمريكا الشمالية وروسيا وإندونيسيا ووسط إفريقيا وتشيلي وفنزويلا .وأظهرت عمليات المسح أن الكثير من المناطق التي كان يعتقد أنها غابات بكر أصبحت تشقها شبكات طرق، وقطعت أشجارها، وحفرت فيها المناجم .وقال بريانت: "لقد أجرينا عمليات مسح مفصلة لنحو نصف غابات العالم ووجدنا أن معدلات فنائها

فاقت كل التوقعات ."

غابات روسيا: وأشار إلى أن روسيا أوضح مثال على التدمير الذي حل بغابات العالم، إذ إن في روسيا أكبر مساحة من الغابات بين جميع دول العالم .وأوضح أن خمسة وعشرين في المئة فقط من مساحات الغابات التي شملتها الدراسة لم يطلها الأذى .

اختفاء الغابات في كل مكان: وأشار هذا الباحث إلى أن لأشجار تلك الغابات فوائد عظيمة تتمثل في معادلة التغيرات المناخية التي يتعرض لها كوكب الأرض .وقال إن تلك الأشجار تختزن كميات هائلة من عنصر الكربون، وان قطعها وحرقها يؤدي لإطلاق الغازات التي تحتوي على الكربون والتي تؤدي بدورها إلى تفاقم مشكلة ارتفاع درجة حرارة الأرض .

دور المؤسسات الصناعية: لكن بريانت قال إن الصورة الإجمالية ليست قاتمة ولا يزال هناك مجال للتفاؤل. وأوضح أن بعض مناطق الغابات في العالم بدأت تشهد إعادة نمو وإصلاح ما حل بها من دمار، الأمر الذي يخفف من الأثر الإجمالي لفناء الغابات .وذكر أن المؤسسات الصناعية بدأت تلعب دوراً إيجابياً .وقال بريانت: " لقد بدأت المؤسسات الصناعية الكبرى في إدراك أن بإمكانها المساهمة في حماية بيئة العالم من خلال ما تتخذه من قرارات استثمارية ."

تقلص موارد المياه اكبر تحد يواجه العالم

قال باحث استرالي بارز ان نقص المياه النقية سيكون اكبر تحد يواجه العالم خلال الخمسين عاما المقبلة وان الحكومات وقطاعات الاعمال تفشل في مواجهة التحدي. وقال جراهام هاريس منظمة الكومنولث للابحاث العلمية والصناعية التي تمولها الحكومة في مؤتمر عن البيئة في ملبورن ان قطاعات الاعمال يجب ان تدرك اعتمادها على البيئة وان تضع اطارا اقتصاديا جديدا يركز على العائدات على مدى اطول. واضاف في حديث معد مسبقا "حتى اذا استقر النمو السكاني في الخمسين عاما المقبلة سيظل الاحتياج لضعف الامدادات الراهنة من الطاقة والمواد والمياه. المياه هي القضية الرئيسية في الخمسين عاما المقبلة." وتابع "الغالبية العظمى من سكان العالم ليس لديها بالفعل سوى مصادر محدودة من المياه النقية والمأوى الأساسي والطعام الكافي والوضع لن يتحسن. وبدون مياه وغذاء ومأوى وتكافل سنضيع."

وابلغ هاريس حضور مؤتمر (البيئة عام ٢٠٠٢) ان انشطة الحكومة الاسترالية فيما يتعلق بالبيئة على سبيل المثال "فشلت في عكس الحاح الأمر... فنحن نتحدث كثيرا ونعمل ببطء." وقال هارى بلوتستين مدير هيئة حماية البيئة والتنمية المستدامة في ولاية فيكتوريا الاسترالية "الكثير من الناس يعتقدون انه أمر رائع ان يكون هناك الكثير من الحدائق الخضراء... لكنهم يستخدمون لذلك كميات هائلة من المياه. ربما يتعين ان تبدو المدن

الاسترالية أقل خضرة في الصيف."

ثلاثة ملايين وأربعة أعشار المليون من الناس يموتون سنويا بسبب تلوث المياه :

قالت منظمة الصحة العالمية إن أكثر من مليار شخص محرومون من المياه النظيفة بينما يموت ٣,٤ ملايين شخص كل عام بسبب أمراض يمكن تجنبها إذا توفرت إمدادات مياه صالحة للشرب وسبل للحفاظ على الصحة العامة. وقالت المنظمة إن فقراء العالم يدفعون أكثر من الأغنياء غير أنهم في الوقت نفسه يحصلون على مياه أكثر رداءة مما يجعلهم أكثر عرضة للخطر بسبب الأمراض التي تنتقل عن طريق المياه. وحسب إحصاءات المنظمة الدولية فإن الفقراء ينفقون نحو ٢٠٪ من دخل أسرهم للحصول على الماء. وقال جيمي بارترام منسق المنظمة لشؤون المياه والصحة "عجزنا عن تحقيق أي تقدم في السنوات العشر الماضية، ففي عام ١٩٩٠ بلغ عدد المحرومين من مياه صالحة للشرب، حتى ولو من بئر مغطاة، ١,١ مليار شخص، وفي عام ٢٠٠٠ ظل العدد كما هو". وقال إن ٢,٤ مليار إنسان كانوا يفتقرون عام ١٩٩٠ للوسائل الأساسية للحفاظ على الصحة العامة من صرف صحي وإمدادات المياه والمطهرات وظل الوضع على ما هو عليه عام ٢٠٠٠.

ولا تقف آثار الحرمان من المياه النقية عند زيادة الإصابة بالأمراض مثل الإسهال والملاريا، بل إنه يدفع كذلك بالعديد من الأطفال والنساء إلى غياهب الفقر بحرمانهم من التعليم والحصول على فرص عمل مربحة إذ يمضون معظم ساعات اليوم في نقل المياه إلى أسرهم. وقالت المنظمة إن صعوبة الحصول على المياه النظيفة تزداد يوما بعد يوم بسبب تزايد سكان الحضر في العالم، والتهديد بتغيرات مناخية يمكن أن تؤدي إلى حدوث فيضانات، وانتشار أمراض المناطق الحارة في مناطق كانت في السابق ذات مناخ معتدل. وفي تقريرها بعنوان "الماء مقابل الصحة.. تحمل المسؤولية" قالت المنظمة إن جهودا سهلة وبسيطة وغير مكلفة من شأنها تنقية الماء وتحسين الصحة الشخصية، ويمكن إذا ما اتبعت أن تقلص على نطاق واسع حالات الوفاة بسبب المياه القذرة. وجاء في التقرير أنه يمكن قتل البكتريا المسببة للإسهال بإضافة الكلور إلى المياه وتعريض المياه المعبأة في زجاجات من البلاستيك الشفاف لأشعة الشمس. وأضاف أن تشجيع الناس على غسل أيديهم يمكن أن يخفض نسب الإصابة بالإسهال بنسبة ٣٥٪ كما يمكن مكافحة مرض الملاريا بالقضاء على أماكن تكاثر البعوض.

وتقدر المنظمة أن مثل هذه المبادرات غير المكلفة يمكن أن تخفض بمقدار النصف عدد الناس الذين يعانون بسبب المياه الملوثة، والنقص في وسائل النظافة والصحة بحلول عام ٢٠١٥. وقال المدير التنفيذي لمكتب المنظمة لدى الاتحاد الأوروبي ويلفريد كريسيل "يبلغ إجمالي تكلفة توفير المياه النقية ووسائل الصحة والنظافة في العالم نحو ١٦ مليار دولار

سنويا". وأضاف "المطلوب لتخفيض عدد الأشخاص الذين يعانون من الأمراض الناجمة عن المياه الملوثة رفع المبلغ السابق ليصل إلى ٢٣ مليار دولار". وشدد على أن "الفارق الذي يبلغ سبعة مليارات دولار يشكل عشر ما ينفقه الأوروبيون على المشروبات الكحولية سنويا".

سدس سكان العالم لا يجدون مياها نظيفة وخبراء التنمية يحذرون من أمراض مياه الصرف الصحي

أعلن خبراء التنمية في الأمم المتحدة أن نحو ستة آلاف طفل يموتون يوميا من أمراض تنقلها المياه ويمكن الوقاية منها بسهولة، وحث أولئك الخبراء حكومات الدول على ضمان حصول مواطنيهم على المياه النظيفة وتوفير مرافق كافية للصرف الصحي. وقال ريتشارد جولي رئيس المجلس التعاوني لموارد المياه والمرافق الصحية ومقره جنيف إن "الصرف الصحي ليس كلمة بذيئة.. المياه والصرف الصحي هما نقطتا البدء لمكافحة الفقر".

وذكر الخبراء أن نحو سدس سكان العالم يعانون اليوم من نقص في المياه النظيفة، في حين أن اثنين من بين كل خمسة أشخاص يفتقرون إلى مرافق كافية للصرف الصحي. وقال الخبراء إن هذه المشكلة أكثر إلحاحا في المراكز الحضرية بالدول الفقيرة، وطلبوا من الحكومات مضاعفة مبلغ العشرة مليارات دولار الذي ينفقونه سنويا للوفاء بالحاجات الملحة لتوفير مياه الشرب النظيفة ومرافق الصرف الصحي. ويريد الخبراء ان يتم تحديد أهداف لخفض عدد الأشخاص الذين لا يجدون مرافق للصرف الصحي والبالغ ٢,٥ مليار شخص إلى النصف بحلول عام ٢٠١٥. وأضافوا أن مجرد غسل اليدين بالصابون يخفض حالات الإصابة بالأمراض المسببة للإسهال بمقدار الثلث.



الصينيون مهددون بالهلاك عطشا

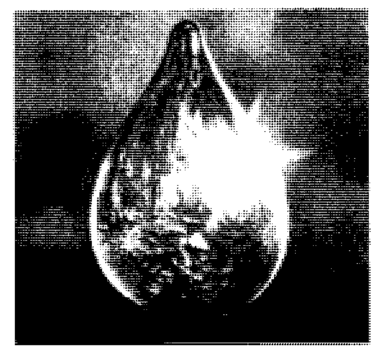
يعاني ١٦ مليون شخص على الأقل في الصين من نقص في مياه الشرب إذ تشهد بعض أجزاء البلاد أسوأ موجة جفاف خلال عشر سنوات. وتقول وسائل الإعلام التي

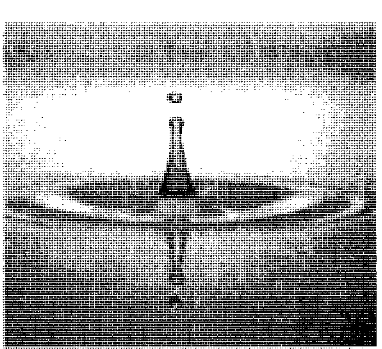
تملكها الدولة إن مستوى سقوط الأمطار في مناطق جنوب غرب وشمال شرق الصين انخفضت بنسبة تسعين في المئة ولم تسقط الأمطار على بعض المناطق لمدة ثلاثة أشهر ويتوقع أن يدمر الجفاف كميات هائلة من المحاصيل. وعانت الصين وهي دولة جافة بالفعل، من الجفاف في فصل الصيف خلال الأعوام العشرة الماضية وتجف مناطق كبيرة من النهر الأصفر لفترات طويلة كل عام.

وتقول التقارير الخاصة بقيادة السيطرة على الفيضانات ومنع الجفاف إن الجفاف الذي تشهده الصين حاليا سجل رقما قياسيا من حيث المناطق التي تضررت منه منذ عام تسعين وأنه استمر في بعض المناطق لمدة مئة يوم. ومن المتوقع أن يقل انتاج المناطق الشمالية الشرقية من القمح بعد أن انخفض منسوب المياه في الخزانات بنسبة ستة وأربعين في المئة عن المعدل الطبيعي. كما توقع التقرير ألا يثمر نحو ٢٢٧ ألف هكتار من المحاصيل الصيفية في إقليمي سيشوان ويونا في الجنوب الشرقي هذا العام بسبب الجفاف. ويقول المراقبون إن الموقف تدهور بسبب زيادة عدد السكان والاعتماد المتزايد على المياه في الزراعة والصناعة كما زاد من تدهور الموقف العواصف الرملية التي هبت على شمال الصين والتي امتصت رطوبة التربة. وتقترح الحكومة الصينية ضخ ملايين الأطنان من المياه إلى الشمال من نهر اليانجتسي بجنوب البلاد لتخفيف أثار نقص المياه.

نصف العالم سكان شح سيعانون المياه

تقول دراسة أعدتها جامعة كولورادو في الولايات المتحدة الأمريكية إن مصادر العالم من المياه الصالحة للشرب يشهد نضوبا سريعا بشكل سنوي. واعتمدت الدراسة على مسح شمل جميع منابع الأنهار في العالم بغية اكتشاف المصاعب المحيقة بها، وخلصت إلى أن نصف سكان الكرة الأرضية سيواجهون مشاكل في الحصول على مياه للشرب والري خلال السنوات الخمس والعشرين القادمة.





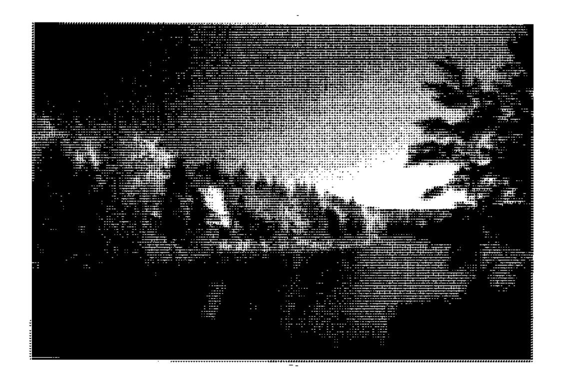
كما كشفت الدراسة النقاب عن أن ثلث سكان العالم يعيشون في مناطق تواجه شحا في المياه، وقالت الدراسة إن من بين الأنهار التي تعاني مشاكل مستقبلة النهر الأصفر في

الصين ونهر زامبيزي في إفريقيا والأنهار التي تغذي بحر الآرال في روسيا. وتستغل معظم مياه هذه الأنهار حاليا في الري لا في الشرب، وأوضح معد الدراسة أن الزيادة التي يشهدها عدد السكان في العالم ستؤدي إلى أن يجد نصف سكان الكرة الأرضية صعوبة في العثور على مياه لمحاصيلهم الزراعية ومواشيهم والقليل من الماء للشرب. كما أوضح أن من الضروري إيجاد حلول علمية إلى جانب حلول سياسية للأزمة نظرا لأن العديد من الأنهار تمر من خلال مجموعة من الدول.

أنهار العالم في خطر :

قال الدكتور إسماعيل سراج الدين نائب رئيس البنك الدولي ورئيس اللجنة الدولية للمياه في القرن الحادي والعشرين إن أكثر من نصف أنهار العالم الكبرى تشهد انحسارا وتلوثا مما يؤثر سلبا على حياة الأشخاص والكائنات الحية التي تعتمد على هذه الأنهار باعتبارها المصدر الرئيسي للري والشرب. وتنشأ هذه المشاكل بسبب الاستعمال الخاطئ والمسرف للمياه ونبه إلى أن أزمة المياه ساهمت في هجرات نحو خمسة وعشرين مليون شخص العام الماضي وهو عدد فاق لأول مرة اللاجئين بسبب الحروب.

وجاءت هذه النتائج في بحث أعده الدكتور سراج الدين وقدمه لاجتماعات عقدتها المفوضية العالمية للمياه في القرن الحادي والعشرين والتي عقدت في العاصمة الهولندية لاهاي. وتوقع البحث أن يزداد العدد بأربعة أضعاف بحلول عام ألفين وخمسة وعشرين وعلى نحو مفصل تعرض الدكتور سراج الدين إلى الأنهار التي تعاني بشكل خاص خلال القرن المقبل. وقال إن ثلاثة بالمئة فقط من نهر الفولجا الذي يعتمد عليه نحو واحد وستون مليون شخص في روسيا يعتبر من الناحية البيئية صحيا.



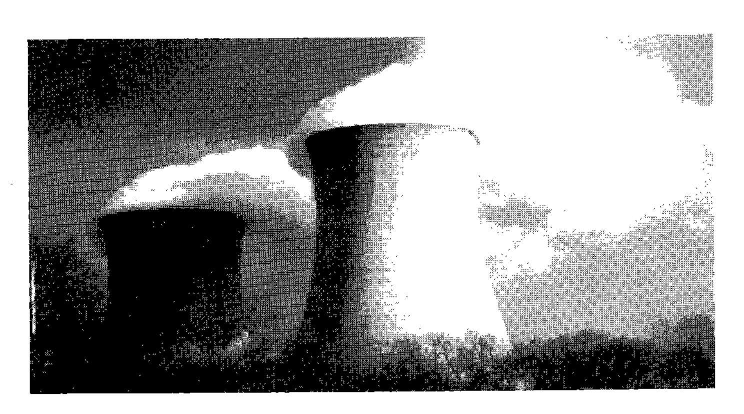
وأوضح أن نحو اثنين وأربعين طنا من النفايات السامة تلقى فيه سنويا وأما نهر الكانج في الهند والذي يستفيد منه نحو خمسمائة مليون شخص فإنه يشهد حاليا نضوبا كبيرا في أوقات الجفاف كما أن نهر الأردن لم يعد كافيا لاحتياجات الأشخاص المقيمين بالقرب منه كما أن نهر النيل يعد من أكثر الأنهار تضررا من جراء النفايات أوضح الدكتور

أن من الممكن إعادة الاستفادة من تلك الأنهار عن طريق التوعية بالمخاطر الناجمة عن شح مياه الأنهار باعتبارها مصدر المياه العذبة إلى جانب تنظيف وحماية النظام البيئي حولها. وكشفت الدراسة النقاب عن أن أقل من عشرة بالمئة فقط من النفايات التي تلقى في الأنهار يتم معالجتها قبل إلقائها.

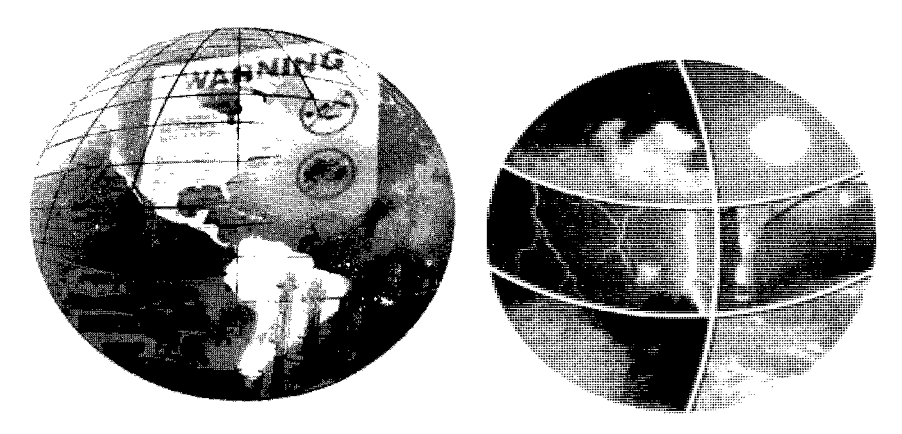
الاحتباس الحراري فناء البشرية:

بزيادة النشاط البشري وتسارع التنمية فإن المناخ يتغير لأن النشاط البشري يؤثر في تركيب مكونات الغلاف الجوي للأرض وذلك عن طريق تراكم الغازات وخاصة ثاني أكسيد الكربون والميثان وأكسيد النيتروز وهي غازات معروفة بغازات البيوت الزجاجية ولها خاصية جذب الحرارة وبالتالي فإن تراكمها يتسبب في الاحتباس الحراري وبالرغم من أن تفاعل الأرض مع تغيرات الغلاف الجوي ومحاولة هذا الكوكب لتعديل مناخه إلا أن ارتفاع حرارة الأرض واضح فالطاقة الشمسية المنبعثة من الشمس تصدم الأرض التي تقوم بامتصاص جزء منها وعكس الجزء الآخر لينتشر في الغلاف الجوي وبالتالي تدفئة الجو فوق الأرض وبدون هذه العملية فإن درجة الحرارة فوق الأرض ستكون منخفضة جداً مما يجعل الحياة مستحيلة ولكن بزيادة تركيز وتراكم هذه الغازات الحابسة للحرارة فإن الحرارة ستزداد أكثر مما يمكن احتماله مما قد يسبب مشاكل للحياة فوق الأرض.

وحيث أن التقارير العلمية تفيد بأن تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي قد زاد بنسبة ٣٠٪ وإن تركيز الميثان قد تضاعف وأن تركيز أكسيد النيتروز قد زاد حوالي ١٥٪ الأمر الذي زاد من احتباس الحرارة في الغلاف الجوي للأرض وبالرغم من وجود الأيروزولات وهي من ملوثات الهواء وهي تساعد في إنقاص درجة حرارة الغلاف الجوي عن طريق عكسها للضوء لطبقات الجو العليا ولكن عمر الأيروزولات قصير وتركيزها يختلف من مكان لآخر وبالتالي فإن تأثيرها الخافض للحرارة ليس كافياً لتعديل درجة الحرارة في طبقات الجو.



ولكن كيف تزداد الغازات في الغلاف الجوي؟ العلماء يعتقدون بأن استخدام المحروقات والأنشطة البشرية الأخرى هي المسبب الرئيسي لزيادة غازات البيوت الزجاجية مثل غاز ثاني أكسيد الكربون، وبالرغم من أن عمليات التمثيل الضوئي في النبات وتحلل المواد العضوية تطلق عشرة أضعاف من غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي إلا أن ذلك كله في تناسق مع النظم البيئية على الأرض قبل الثورة الصناعية وما حصل في القرون الأخيرة هو زيادة إنتاج ثاني أكسيد الكربون من أنشطة البشر فحرق الطاقة لتسيير السيارات والمقطورات وتدفئة المساكن ومقار العمل وتشغيل المصانع المختلفة مسئول عن ٨٠٪ من زيادة ثاني أكسيد الكربون أما زيادة الميثان وأكسيد النيتروز فيرجع السبب فيها لزيادة التصحر، ومكبات القمامة، والصناعات المختلفة والتعدين وبعض الغازات الأخرى مثل الكلور وفلوروكربونات والهيدروفلوروكربونات والتي تنتج بسبب صناعة الرغاوي وعمليات التكييف والتبريد والتجميد ونتيجة لكل ذلك فإن درجة الحرارة فوق الأرض تزداد وخلال القرن الماضي فإن درجة الحرارة قد زادت بما يساوي ٠,٤٥-٠,٦ درجة مئوية وهذا الارتفاع الذي يتوقع له الازدياد سيزيد من سرعة التبخر ويقلل من رطوبة الأرض ويزيد من ذوبان الجليد في القطب الشمالي وكذلك من الجليد العائم فوق المحيط المتجمد الشمالي متسبباً في ارتفاع منسوب مياه البحر وقد يغمر جزء من اليابسة وتحيلها إلى جزء من البحار ليفقد الكثير من البشر مأواهم ومصادر غذائهم وقياسات معدل ارتفاع منسوب البحر تشير إلى أن مستوى سطح البحر قد ارتفع بحوالي ١٥-٢٠ سم خلال القرن الماضي.



كل ذلك بسبب تدخل البشر ونشاطهم غير المقنن الذي يرهق الأنظمة البيئية، مما قد يؤثر على الغابات والمحاصيل المختلفة ومصادر المياه ويهدد صحة البشر والحياة البرية والبحرية والنظم البيئية الأخرى. وفي حين أنه في الماضي وعندما كانت الحياة بدائية فإن الحرارة فوق الأرض تحدد بكمية الطاقة الشمسية التي تسقط على الأرض وكمية ضوء

الشمس المنعكسة من الأرض للغلاف الجوي وكمية حبس الغلاف الجوي للحرارة. فإنه اليوم وفي المستقبل سيحدد درجة حرارة الأرض وبشكل رئيسي كم سيزيد الإنسان ونشاطاته من إنتاج للغازات الحابسة للحرارة غازات البيوت الزجاجية ويطلقها في الغلاف الجوي. وبالتالي... فإن الإحتباس الحراري يعتبر اليوم أحد أسوأ المخاطر التي تهدد استدامه البيئة فوق الأرض وبالتالي الحياة فوقها بشراً وأحياء أخرى وأنظمة بيئية. وحيث... أن الدول الأكثر تقدماً وهي الدول الصناعية هي الأكثر إضراراً بالبيئة والأكثر تسبباً في ارتفاع درجة الحرارة فوق الأرض فإن واجبها أن تبدأ بإنقاص استخدام المحروقات واتباع أسس الزراعة والصناعة النظيفة وتحافظ على الغابات والنظم البيئية التي تمتص الكربون من الجو ويجب على الجميع تطبيق اتفاقية التغير المناخي التي صدرت عام ١٩٩٢م وهي تتمحور حول إنقاص إنتاج غازات البيوت الزجاجية الغازات الحابسة للحرارة وتم كذلك توقيع بروتوكول كيوتو الذي أوجب على الدول المصنعة الوصول إلى أهداف محددة من أجل إنجاح الاتفاقية والبرتوكول.

وللاحتباس... الحراري وارتفاع الحرارة فوق الأرض تأثير كبير على الحياة فوق كوكبنا وقد يجعله مستحيلاً. وينقسم... تأثير ارتفاع الحرارة على الإنسان إلى تأثير مباشر فقد تؤدي زيادة الحرارة إلى الموت والكثير من الأمراض تزداد انتشاراً مع ارتفاع الحرارة وارتفاع الحرارة يرهق الجهاز الدوري والجهاز التنفسي في الإنسان وارتفاع... الحرارة يزيد من غاز الأوزون وهو مفيد في طبقات الجو العليا حيث يحمي الحياة من الأشعة فوق البنفسجية ولكنه في طبقات الجو الدنيا ملوث خطر يفسد رئة الإنسان ويزيد من مشاكل المرضى المصابين بالربو وأمراض الرئة الأخرى.

والمعلومات الاحصائية تفيد اليوم بأن معدل الوفيات تزداد في الأيام التي ترتفع فيها حرارة الجو فما بالك عندما ترتفع درجة الحرارة على مدار السنة. كذلك ارتفاع درجة حرارة الأرض قد تزيد من الأمراض السارية المنقولة بالبعوض والحشرات الأخرى فالملاريا والحمى الصفراء والتهاب السحايا كذلك أمراض الكوليرا وأمراض التسمم الغذائي كالسلمونيا والشيقيلا. كما... أن ارتفاع الحرارة يزيد من نسبة الإصابة بما يسمى بضربة الشمس ويتسبب في خسارة الكثير من الثروة السمكية وتزداد أمراض الأسماك والثروات الطبيعية الأخرى وهو مصدر حياة وغذاء النوع البشري.

الاحتباس الحراري يغيِّر النبات والحيوان:

جاء في دراسة نشرت في مجلة الطبيعة ان ارتفاع الحرارة بمعدل ستة بالعشرة من الدرجة المئوية في القرن العشرين، أدى إلى بدء موسم النمو في أوروبا وأمريكا الشمالية أبكر من موعده السابق. وتقول الباحثة الجامعية، الدكتورة نِكي نيلسون، إن ارتفاع درجة الحرارة بدرجة مئوية واحدة قد يؤدي إلى انقراض الحيوانات التي تعرف بالتوتورا، وهي خليفة الديناصور المنقرض. وتضيف الدكتورة نيلسون، إن درجة مئوية واحدة تحدث تغييرا

في الأجواء التي تنمو فيها أجنة الذكور أو الإناث. وتمثل التوتورا آخر ما تبقى من أنواع الزواحف، وكانت قد نشأت في نفس الفترة التي نشأت فيها الديناصورات، وتعيش الآن في إحدى الجزر النيوزيلندية. كما تبين ان البعوض الذي يحمل الأمراض في الأراضي المرتفعة في آسيا وشرق أفريقيا ودول أمريكا اللاتينية أصبح بإمكانه العيش على ارتفاعات أكثر من ذي قبل. ويقول العلماء الذين قاموا بتلك الدراسة إن ارتفاع درجات الحرارة يعني أيضا أن هناك بعض العينات من النبات والحيوان سيكون مصيرها الفناء. وتقدر الهيئة البيئية حول التغير المناخي التابعة للأمم المتحدة أن معدل درجة الحرارة سوف يرتفع بين ١,٤ إلى ٥,٨ درجة مئوية بحلول نهاية القرن الحالي.

الغابات والزراعات لا تكفي لامتصاص الغازات المضرة:

تقرير علمي آخر قال إنه لا يمكن الاعتماد على الغابات والأراضي الزراعية في امتصاص الغازات المضرة بالبيئة، وإن خفض انبعاث تلك الغازات هو الوسيلة الوحيدة لخفض ارتفاع درجة حرارة الكرة الأرضية على المدى الطويل. فقد جاء في تقرير جديد للجمعية الملكية البريطانية أنه لا يمكن تحديد إلى أي مدى يمكن للأراضي الزراعية والغابات –التي يطلق عليها اسم مصايد الكربون– امتصاص ثاني أكسيد الكربون الذي يعد الغاز المسبب الرئيسي لارتفاع درجة حرارة الغلاف الجوي المحيط بالأرض. وقالت الجمعية الملكية البريطانية –وهي هيئة مستقلة تضم كبار العلماء– إن من الضروري تحسين وسائل التأكد من تأثير مصايد الكربون على ارتفاع حرارة الأرض. ولابد أن يكون خفض كمية غاز ثاني أكسيد الكربون المنبعثة من أنواع معينة من الوقود، الوسيلة الأساسية للحد من ارتفاع درجة حرارة الأرض. وقال البروفيسور جون شيفيرد الذي أعد التقرير إن مصايد الكربون تلك ذات حجم محدود إلى حد ما ولن تعمل إلا لفترة قصيرة نسبيا وهي عقود قليلة، وهذا يعني أنها لا يمكن أن تكون مساهما رئيسيا في خفض انبعاث الكربون وحل مشكلة ارتفاع درجة حرارة الأرض. وتريد الولايات المتحدة واليابان وكندا وأستراليا التشديد بشكل أكبر على مصايد الكربون لتحقيق المستوى الذي حدده بروتوكول كيوتو لانبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون. ويلزم البروتوكول الدول المتقدمة بخفض انبعاث هذا الغاز بنسبة تزيد خمسة في المائة عن مستويات عام ١٩٩١ بحلول عام ٢٠١٠. وقال التقرير إن مصايد الكربون والتربة تمتص نحو ٤٠٪ من ثاني أكسيد الكربون، وقد يمكنها امتصاص ما يصل إلى ٤٥٪ كحد أقصى. ولكنه أضاف أن هذا الحد الأقصى الذي يمكن امتصاصه لن يمثل سوى ربع المطلوب امتصاصه بحلول عام ٢٠٥٠ لمنع حدوث زيادات كبيرة في درجات حرارة الأرض. وحذر العلماء أيضا من أنه في المستقبل قد تصبح مصايد الكربون نفسها مصدرا لثاني أكسيد الكربون، إذ قد تخرج تلك المصايد غازات تسبب ارتفاع درجة حرارة الأرض مثل الميثان. وأضاف التقرير أن الفائدة الأساسية لمصايد الكربون البرية هي أن بإمكانها أن تكون فعالة

بشكل فوري، وأنها توفر حافزا ماليا للحفاظ على البيئة والاستخدام طويل الأمد للغابات والأراضي الزراعية.

تقرير جديد للأمم المتحدة يكشف مخاطر الاحتباس الحراري:

إلى ذلك قالت لجنة من خبراء الأمم المتحدة إن الاحتباس الحراري في الكرة الأرضية أكثر خطورة مما قدره العلماء في السابق، وإن آثاره ستبقى لقرون قادمة. وكشف التقرير أن التغيرات المناخية ستؤدي إلى ارتفاع مستوى مياه البحر وزيادة درجات الحرارة، مما يهدد الإنتاج الزراعي ويلوث مصادر المياه. ويعد التقرير استكمالا لجهود البحث العلمي التي تم التوصل إليها في ظاهرة زيادة درجة حرارة الكون. وقد توقع الخبراء زيادة درجة حرارة الأرض ما بين ١,٤ إلى ٥ درجات مئوية، مما سيؤدي إلى ارتفاع مستوى مياه البحر من تسعة إلى ٨٨ سم خلال المائة عام القادمة. وأكد التقرير أن درجة حرارة الأرض زادت بالفعل خلال التسعينات عما كانت عليه وبلغت في عام ١٩٩٨ أعلى معدلاتها منذ عام ١٨٦١. ويستند التقرير إلى تحليل جذوع الأشجار والشعاب المرجانية والثلوج والسجل التاريخي للقطب الشمالي والتي كشفت أن القرن العشرين هو الأعلى حرارة على مدى ألف عام. ومنذ أواخر الستينات من القرن الماضي انحسرت المناطق التي تغطيها الثلوج بنسبة ١٠٪ وتراجعت جبال الثلوج في المناطق غير القطبية بشكل ملحوظ. وقد تقلصت الفترة التي تتكون فيها الثلوج في خطوط العرض الوسطى والعليا بنحو أسبوعين عما كانت عليه قبل قرن. وأفاد التقرير أن السبب الرئيسي في زيادة حرارة الأرض هو زيادة الأنشطة البشرية.

ارتفاع حرارة الأرض يهدد لقمة عيشنا:

ومن لجنة الأمم المتحدة ننتقل إلى مجموعة من العلماء كلفتهم الأمم المتحدة أيضا بدراسة آثار ارتفاع حرارة الأرض أن التغييرات المناخية ستزيد من حدة السيول وشح المياه في آن واحد، وستضعف المحاصيل الزراعية وتزيد من خطورة الوضع الصحي في القرن الحادي والعشرين. ورأت "المجموعة الحكومية حول تطور المناخ" في تقرير جديد نشر في جنيف بعنوان "التغييرات المناخية ٢٠٠١.. الآثار والتكيف"، أن "كل مناطق الكرة الأرضية ستتأثر على ما يبدو ببعض الانعكاسات السلبية" لارتفاع حرارة الأرض. وأضاف التقرير أن الدول النامية ستكون على الأرجح الأكثر هشاشة في هذا المجال، موضحا أنه يتوقع تسجيل زيادة أو كثافة في "الظواهر بحدودها القصوى". ورجح التقرير هطول أمطار غزيرة على ما يبدو في عدد كبير من المناطق بما في ذلك الدول المتطورة، مما سيؤدي إلى زيادة الفيضانات والانهيارات الأرضية والثلجية. وأضاف أن موجات من الحر ستضرب "على ما يبدو" كل مكان لترفع من الوفيات وتزيد من الأضرار للمحاصيل. أما الجفاف الذي ازداد حدة في الدول المعتدلة، فسيؤثر على منسوب المياه في الأنهار وموارد المياه ونوعيتها. وستشهد دول الجنوب "على الأرجح" أعاصير استوائية أكثر كثافة وزيادة في الجفاف والسيول. أما الدول

الواقعة تحت خط الاستواء فستعاني خصوصا من شح في المياه. وسيؤدي ارتفاع مستوى مياه البحر إلى سيول وعواصف على السواحل، ويهدد خصوصا مناطق الدلتا والدول القائمة على جزر صغيرة. وعلى الصعيد الاقتصادي ستتسع الهوة بين الشمال والجنوب مع ارتفاع حرارة الأرض. وفي الدول الغنية "سيؤدي ارتفاع الحرارة بضع درجات إلى مكاسب وخسائر"، لكن الزيادة في الارتفاع لن تؤدي سوى إلى آثار اقتصادية سلبية. وستسجل الدول الفقيرة باستمرار "خسائر اقتصادية واضحة" ستتزايد مع ارتفاع حرارة الأرض. وقال التقرير إن "معظم المناطق الاستوائية وتحت خط الاستواء ستشهد تراجعا عاما" في محاصيلها الزراعية، حتى مع ارتفاع طفيف في درجات الحرارة بالنسبة لبعض المحاصيل.

وعلى الصعيد الصحي ستتسع الأمراض الاستوائية جغرافيا كما جاء في التقرير. وفي دول الشمال ستسجل الوفيات بسبب الحرارة والرطوبة والتلوث ارتفاعا. ويستند العلماء في تقريرهم على تقرير أعدته مجموعة أخرى، ونشر في ٢٢ يناير/ كانون الثاني في شنغهاي، مشيرا إلى أن الحرارة سترتفع بين ١,٤ و٥,٨ درجات في القرن الحادي والعشرين، وأن مستوى مياه البحر سيرتفع ما بين تسعة سنتيمترات و٨٨ سنتيمترا. ورأى معدو التقرير الذين بدوا أكثر حزما من قبل عند إعداد تقرير عام ١٩٩٥، أن ارتفاع درجات الحرارة في القرن العشرين "أثر أصلا في أجزاء كبيرة من العالم على أنظمة فيزيائية وبيولوجية مختلفة". وأشاروا على نحو خاص إلى تراجع الكتل الجليدية، وتغييرات في سلوك الحيوانات، وإزهار بعض الأشجار قبل أوانها. ورأوا أن هذه التغييرات ستستمر في القرن الحادي والعشرين، وبذلك يمكن أن تزول "نصف الثلوج على جبال الألب"، وعدة أصناف من الحيوانات المهددة بالانقراض حاليا. ويمكن أن يؤدي ارتفاع حرارة الأرض في القرن الحادي والعشرين أيضا إلى تغييرات على نطاق واسع في مرحلة لاحقة لا يمكن تلافيها، وستكون لها عواقب على صعيد القارات والعالم. فقد يؤدي ارتفاع الحرارة إلى "تباطؤ كبير" في التيارات الدافئة في المحيطات، وتراجع الكتل الجليدية في غرينلاند وغرب القطب الجنوبي. ويمكن أن تحول الظاهرة الأولى أوروبا الغربية إلى منطقة جليدية، في حين يمكن أن تسبب الظاهرة الثانية ارتفاع مستوى مياه البحار "حتى ثلاثة أمتار خلال ألف عام"، لتغمر عددا كبيرا من الجزر والمناطق الساحلية.

السدود" تسبب "الاحتباس الحراري :

ويبدو ان محاولة البشر الحصول على المياه وتخزينها تسببت بمضار أكثر من الفوائد التي يفترض ان تجنى منها الطاقة الكهربائية المولّدة عن طريق المياه، والتي لطالما وُصِفت بأنها أكثر مصادر الطاقة نقاء، يمكن أن تتسبب في التلوث أكثر مما يفعله الفحم ويعود سبب ذلك إلى أن حقينة السدود تُجَمِّع النباتات المتعفنة التي تصدر انبعاثات تسبب الاحتباس الحراري. غير أنه من الصعب الإحاطة بالحجم الحقيقي للتلوث الذي يمكن أن

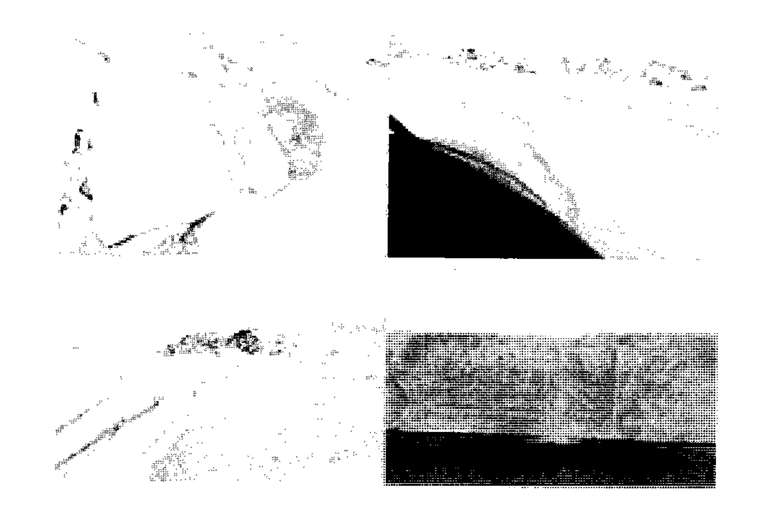
يصدر عن أحد السدود، لأنها تختلف عن بعضها البعض بشكل كبير. وقد جاء الإعلان عن هذا المسبب من مسببات تغير الطقس قُبَيْل الجولة المقبلة من مفاوضات تجري حول طرائق التصدي للاحتباس الحراري. وأوردت مجلة نيوساينتيست تقريرا أعدته في هذا الشأن اللجنة الدولية للسدود.

وتحظى هذه اللجنة التي تتكون من علماء ومهندسين وأخصائيين في البيئة، بدعم الاتحاد العالمي لحماية البيئة، والبنك العالمي الذي يعتبر أكبر ممول لمشاريع بناء السدود. ويرى أنصار بناء السدود أنه يتعين اعتبار هذا القطاع ضمن التكنولوجيا النظيفة وفق أحكام اتفاقية كيوتو ٩٧ المتعلقة بالتعامل مع التغيرات الطارئة على الطقس.

ويؤكد العديد من العلماء وجود أدلة على أن درجة حرارة الأرض في ارتفاع متزايد، وأن أحد الأسباب الرئيسية لذلك الأنشطة البشرية، ولا سيما منها استخدام المحروقات. وتقول اللجنة إن النفايات المتعفنة الواردة من الغابات، سرعان ما تطفو عندما تغزو الفيضانات السدود، وتسبب انبعاث غازين هما ثاني أكسيد الكربون والميثان. وتضيف أن مزيدا من هذين الغازين تنتجه المواد العضوية التي تصل إلى حقينة السدود، مما يؤدي إلى استمرار العملية داخل خزان السد. ويشار إلى أن الميثان يسبب الاحتباس الحراري بنسب تفوق بعشرين مرة ما يسببه غاز ثاني أكسيد الكربون. وهو ينبعث من المياه الراكدة بشكل مستمر. ومن هذا المنطلق، فإن خزان السد ينتج كميات من الميثان أكثر مما يحصل مع الأنهار الجارية. وتقول اللجنة إن هذا المشكل أعمق مما كان يعتقد، مضيفة أن أكثر السدود مصدرا للخطورة هي السدود الضحلة الموجودة في المناطق المدارية، حيث لم تتم تنقية الأنهار من الأوحال قبل بناء السدود.وتشير في هذا السياق إلى أن أكثر السدود إثارة للانشغال هو سد بالبينا في البرازيل، والذي لا يتجاوز عمق المياه فيه أربعة أمتار في بعض الأجزاء. وتبلغ قوة الطاقة الكهربائية التي ينتجها بالبينا مئة واثني عشر ميجاوات، ويتوقع أن يكون قد أدى إلى انبعاث ثلاثة ملايين طن من غاز ثاني أكسيد الكربون سنويا خلال الأعوام العشرين التي مرت على بنائه. وبالمقابل فإن محطة توليد للكهرباء بنفس الكمية عن طريق الفحم لا تنتج سوى ثلاثمئة وخمسين ألف طن من الغاز ذاته في السنة. وبالرغم من أن أبحاث اللجنة العالمية للسدود لم تشمل سوى عدد محدود من السدود في أربعة بلدان، فإنها تتوقع أن تكون هناك حالات مماثلة في بلدان أخرى.

أنهار جليدية تذوب وأخرى تقاوم الحرارة

كشف علماء في النرويج أن هناك أنهارا جليدية في مناطق مثل القطب الشمالي وجبال الألب أخذت في الذوبان بوتيرة أسرع مما سبق، بيد أن أخرى تزداد حجما.



صور أقمار صناعية تظهر مراحل انفصال رصيف عن القطب الجنوبي بسبب ارتفاع درجات الحرارة

وقال جيفري كارغيل من هيئة المساحة الجيولوجية الأميركية أمام ندوة خاصة بالأنهار الجليدية عقدت في العاصمة أوسلو إنه من السابق لأوانه الحكم بأن ذوبان الأنهار الجليدية يتسارع في جميع أنحاء العالم. وأضاف أن ذلك يحدث في بعض الأماكن ولكن بوجهين للصورة.. ولم يعط العلماء تفسيرا واضحا لظاهرة مقاومة بعض الأنهار الجليدية لارتفاع حرارة الأرض، وإن كان أحد الأسباب هو أن بخار الماء الناجم عن ذوبان الجليد يعود إلى الأرض مرة ثانية على شكل جليد، وبالتالي يسهم في زيادة بعض الأنهار الثلجية.

وقال خبير الأنهار الجليدية في جامعة أوسلو جون أوف هاغن إن زيادة في وتيرة ذوبان الأنهار الجليدية قد رصدت في أجزاء من القطب الشمالي في كندا وألاسكا، بيد أن الأمر ليس كذلك في جميع أنحاء القطب.

الاحتباس الحراري وتغير المناخ بالأرقام :

١- بلغت الانبعاثات العالية لغاز ثاني أوكسيد الكربون المسؤول الاول عن ظاهرة الاحتباس الحراري ٢٣٥٠٠ طن عام ١٩٩٦ بزيادة ٤٠٠ مليون طن عن عام ١٩٩٥ ونحو أربعة أضعاف مستوى ١٩٥٠.

٢- ازدادت الكوارث الطبيعية الناتجة عن تغير المناخ العالمي فسجل عام ١٩٩٤ أكثر من ٧٠٠ حادثة كبرى منها ٢٤٠ عاصفة و١٧٠ فيضانا سببت ٨٥٪ من مجمل الخسائر الاقتصادية مقارنة بما بين ٥٣٠و٦٠٠ حادثة سنويا في السنوات القليلة الماضية.

٣- بسبب ازدياد ((غازات الدفيئة)) يتوقع أن يرتفع متوسط الحرارة العالمية بين درجة ٣,٥ درجات مئوية بحلول سنة ٢١٠٠ مما قد يرفع مستوى البحار ٩٠ سنتيمترا.

٤- عام ١٩٩٥ بلغت انبعاثات ثاني أوكسيد الكربون للفرد الواحد في أوروبا ٨ أطنان وفي أميركا الشمالية ٢٠ طنا وفي غرب آسيا ٧,٣٥ أطنان وسجل أدنى مستوى في إفريقيا وهو ١,٢٥ طن وبلغ المعدل العالمي نحو ٤ أطنان.

٥- لا يمكن الحفاظ على تركيز ثاني أوكسيد الكربون في الغلاف الجوي في مستواه الحالي إلا إذا خفضت الانبعاثات العالمية فورا بما بين ٥٠ و٧٠ في المائة على أن تخفض أكثر في وقت لاحق.

٦- الإجراءات الرئيسية الثلاثة التي يتم اتخاذها في البلدان الصناعية لخفض انبعاثات ثاني أوكسيد الكربون هي اعتماد تكنولوجيات الاقتصاد وتكنولوجيات الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.

ارتفاع حرارة الأرض يعلن بداية الفناء :

ذكرت دورية نيتشر العلمية قائلة ان علماء حذروا من ان ارتفاع درجة حرارة سطح الأرض بدأ في التأثير على الحياة النباتية والحيوانية في كل أنحاء العالم الأمر الذي يتضح من خلال مظاهر مختلفة ابتداء من فناء الشعاب المرجانية إلى تأخر فصل الخريف وتعرض نوع من السلاحف لخطورة الانقراض. وارتفع متوسط درجة الحرارة في العالم بنحو ٠,٦ درجة مئوية في القرن العشرين وكان أغلب الارتفاع خلال الثلاثين عاما الماضية وظهر اثر ذلك على الحياة النباتية والحيوانية ابتداء من خط الاستواء وحتى القطبين. وقال العلماء أمس الأول في دورية (نيتشر) العلمية ان بعض الأنواع محكوم عليها بالفناء في الوقت الذي تصارع فيه ارتفاع درجات الحرارة في كوكب مزدحم بشدة ولم يعد فيه ثمة مهرب. وقال جيان ريتو والتر عالم النبات من جامعة هانوفر الألمانية (ارتفعت درجات الحرارة بنسبة لا تزيد عن ٠,٦ درجة مئوية واصبحت الدلائل واضحة للغاية بالفعل). وتبرز الدراسة فيما خلصت إليه مدى خطورة التغير المناخي للكرة الأرضية من خلال إظهار اتجاهات متوازية في النباتات والطيور والحيوانات والأسماك). وقالت والتر (ان هذا يلقي اهتماما بالغا مضيفا انه لا محالة ان بعض الأنواع ستفنى وأردف ان الاختلاف الكبير بين الآن والفترات السابقة في التغيرات المناخية مثل العصر الجليدي هو ان سبعة مليارات يعيشون على الأرض الآن وتم سد الكثير من ممرات الهجرة للكائنات). ومن أهم المؤشرات على التغير المناخي موت مساحات شاسعة من الشعاب المرجانية في العالم نتيجة لارتفاع درجات مياه

المحيطات وفي الوقت ذاته بدأت تظهر ملامح الخريف على الأشجار في أوروبا[١].

انقلاب الدورات المناخية

في تقرير علمي صدر في أواسط عام ٢٠٠٤م، توقع العلماء حصول ظواهر مناخية قاسية في أوروبا ستؤدي لكوارث تهدد الحياة والبيئة.. ولقد توقعت الوكالة الأوروبية للبيئة حدوث ظواهر مناخية صعبة ومكلفة اقتصاديا من عواصف عنيفة وفيضانات وجفاف وطقس أكثر قسوة في السنوات القادمة بأوروبا... وجاء في تقرير لها بعنوان "تأثيرات تغير المناخ في أوروبا.. دراسة تقييمية للمؤشرات" أن الأمطار ستزداد شمالي أوروبا فيما سيشهد جنوبها جفافا في الطقس مما يهدد الزراعة في بعض المناطق. وتوقع أيضا تكرار موجات الحر وزيادة كثافتها لتمثل تهديدا مميتا لكبار السن وضعاف الصحة حيث ستنصهر طبقات الجليد التي يقع معظمها في جبال الألب بسويسرا ويحتمل أن تختفي بحلول ٢٠٥٠، فيما سيستمر ارتفاع مستويات سطح البحر لقرون قادمة.

وبدأت هذه التأثيرات فعلا في أوروبا منذ عقود، أو هي في سبيلها إلى الحدوث في العقود القادمة بسبب الاحتباس الحراري وارتفاع درجات حرارة الكون، بحسب التقرير.. وتؤكد الأدلة المتواترة أن الاحتباس الحراري الذي شهده الكون في الـ ٥٠ سنة الماضية قد سببته الأنشطة الإنسانية، خصوصا عوادم الغازات المحتجزة للحرارة في جو الأرض كثاني أكسيد الكربون الناتج عن احتراق الوقود.. وتمثل فيضانات صيف ٢٠٠٢ وموجة الحر بصيف ٢٠٠٣ في أوروبا أمثلة قريبة على القدرة التدميرية للمناخ. فقد أدت فيضانات أغسطس/ آب ٢٠٠٢ إلى مقتل نحو ٨٠ شخصا في ١١ دولة أوروبية، وألحقت أضرارا بنحو ٦٠٠ ألف إنسان وخسائر اقتصادية تقارب ١٥ مليار دولار.. كما تسببت موجة الحر الشديد لعام ٢٠٠٣م والتي عمت جنوبي وغربي أوروبا في وفاة ٢٠ ألفا خصوصا بين المسنين من السكان، وانخفض نتاج المحاصيل في عدد من بلاد جنوب أوروبا بنسبة ٣٠٪، كما أدى انصهار طبقات الجليد في جبال الألب إلى تلاشي عشر هذه الطبقات.

ويدعو التقرير إلى قيام أوروبا بدور قيادي عالميا لخفض عوادم الغازات المسببة لزيادة حرارة الأرض، كما يؤكد على الاستراتيجيات الواجب تبنيها على المستويات الأوروبية والإقليمية والوطنية والمحلية للتكيف مع تغيرات المناخ. فهذه الظاهرة ستؤثر على مختلف المجتمعات والبيئات لقرون قادمة[٢].

ذكرت دراسة جديدة أن المحيطات امتصت نصف كميات ثاني أكسيد الكربون (CO_2) المنبعثة في جو الأرض منذ بداية الثورة الصناعية نتيجة احتراق الوقود الحفري –

---

(١) موقع الخط الأخضر (www.greenline.com)، بحوث وتقارير.

(٢) موقع الجزيرة – نت، شؤون علمية.

نفط وغاز وفحم- وصناعة الإسمنت - وهي مصادر أساسية لأبخرة الاحتباس الحراري- ما أدى إلى تغير في كيميائية المحيطات تسبب في دمار بعض مظاهر الحياة البحرية، كما أفادت دراسة أخرى. ووردت الدراستان في العدد الخاص بشهر تموز لعام ٢٠٠٤ م من مجلة ساينس الأميركية، حيث وجد الباحثون أن المحيطات قامت بدور حوض كوني يحتجز أبخرة الاحتباس الحراري في الأرض. وأدت إزالة ثاني أكسيد الكربون -الذي يحتجز حرارة الشمس ويسبب الاحتباس الحراري- من جو الأرض إلى إبطاء عملية الاحتباس الحراري.. ولاحظ الباحثون في الدراسة الأخرى أن تغير كيميائية المحيطات تسبب في تباطؤ نمو العوالق البحرية والمرجان واللافقريات الأخرى التي تشكل المستوى الأساسي في التسلسل الغذائي للمحيطات، ما يحدث تأثيرات قاسية على الحياة البحرية. ورغم أن المحيطات تسدي خدمة جليلة بإزاحة هذه الكميات الهائلة من ثاني أكسيد الكربون من جو الأرض، فإن لهذه الخدمة عواقب بالنسبة لبيولوجية المحيطات وبنية نظامها البيئي.

تسمى كميات ثاني أكسيد الكربون المفتقدة من جو الأرض "الحوض المفقود"، وكان يعتقد أنها تمتص بواسطة المحيطات أو نباتات اليابسة التي تستعمل ثاني أكسيد الكربون في عملية التمثيل الضوئي. وكان العلماء قد حاولوا في الماضي تحديد كيفية تراكم هذا الأكسيد في المحيطات بواسطة نماذج حاسوبية أو أساليب أخرى. وفي الدراسة الجديدة قام باحثون من دول عدة بجمع عينات مباشرة لمستويات ثاني أكسيد الكربون المذابة في مختلف محيطات العالم خلال تسعينيات القرن الماضي. وجمعت البيانات من ٩٦٠٠ موقع حول العالم في ٩٥ رحلة بحثية. وباستخدام هذه البيانات أتم الباحثون أشمل دراسة مسحية لكيمياء المحيطات. وأشارت النتائج إلى أن المحيطات امتصت ٤٨٪ من ثاني أكسيد الكربون الناتج عن احتراق الوقود الحفري وصناعة الإسمنت بين العامين ١٨٠٠ و١٩٩٤. وتساعد هذه النتائج على فهم دورة الكربون في الأرض وصياغة استراتيجية سليمة في إدارة وتصريف أبخرة ثاني أكسيد الكربون. كما أتاحت كثافة البيانات وشمولها تقديرا متينا لكمية الغاز التي امتصتها المحيطات، وأظهرت أنها المستودع الرئيسي الآخر -إضافة إلى جو الأرض- لأبخرة ثاني أكسيد الكربون الناتجة في القرنين الماضيين. ورغم تركيز الدراسات السابقة على كمية الغاز التي امتصتها نباتات الأرض في العقود الماضية، خصوصا مع معاودة الغابات المقطوعة في القرن الماضي للنمو، فإنه لا يجوز التعويل على استمرار دور النباتات كمستودع لثاني أكسيد الكربون في المستقبل.

على أن بحوث أخرى أثبتت أن هذه المحيطات التي لها دور كبير وعلاقة وثيقة بالغلاف الجوي والتي تمتص الدخان بما يحويه من تلك الغازات كغاز أول وثاني أوكسيد الكربون وتحوله مع الكالسيوم إلى غابات من المرجان، لن تصبح قادرة على الاستمرار

بتطهير الغلاف الجوي من التلوث أي بامتصاص تلك الغازات منه كغاز أول وثاني أوكسيد الكربون بنفس الكفاءة التي تقوم بها اليوم إذا استمر التلوث بتصاعده المضطرد لأن سعتها الخزنية التي تبلغ اليوم ٧٠ ضعفاً من قابلية الخزن في الغلاف الجوي لهذين المركبين ستستمر بالانخفاض حتى تصبح عاجزة عن فعل الدور المؤثر في امتصاص التلوث، وهنا تشير البحوث الحديثة إلى أن المحيطات تحتجز حاليا كميات من ثاني أكسيد الكربون تقارب ثلث سعتها التخزينية. وإذا ما نفدت الأخيرة ستبدأ معدلات الاحتباس الحراري في التصاعد السريع.

يذكر العلماء أن الأرض تتعرض لعصر جليدي كل ١٢٠٠٠ عام يستمر لمدة ١٠٠٠٠٠ عام ثم تسخن الأرض وتعود الدورة لتبرد صعوداً للعصر الجليدي القادم. وكان آخر عصر جليدي قد حصل قبل ١١٠٠٠عام، وكان من أثره الجسور الجليدية بين القارات ونزوح الأمم والأقوام ومن ثم انتقال الحضارات عبرها، وبعد التسخين تذوب القمم الجليدية لتسجل صعود في منسوب مياه المحيط ليغطي مساحات يابسة أكبر كان بعضها قد برز في عصور جيولوجية سابقة إثر انسحاب مياه المحيطات بسبب عصور جليدية سابقة، وسبحان ربك القائل في سورة الرعد ﴿ أَوَلَمْ يَرَوْا۟ أَنَّا نَأْتِى ٱلْأَرْضَ نَنقُصُهَا مِنْ أَطْرَافِهَا ۚ وَٱللَّهُ يَحْكُمُ لَا مُعَقِّبَ لِحُكْمِهِۦ ۚ وَهُوَ سَرِيعُ ٱلْحِسَابِ ﴿٤١﴾ ﴾ (الرعد: ٤١)، وفي الآية الكريمة إشارة واضحة لنقصان اليابسة أي الأرض من أطرافها لأن الأرض كل ما تطؤه قدمك، والأطراف قد تكون الأقطاب أو القارات، كما ويلاحظ أن الآية جاءت في سورة الرعد الذي يمثل ظاهرة مناخية حرارية لعبت وتلعب دوراً إيجابياً كبيراً في حياتنا، وفي نفس الوقت فهي ظاهرة مدمرة تجلب معها الدمار والعذاب وعلى أساس هذه الحسابات من المفترض أننا نقترب من عصر جليدي جديد أي أن الأرض يجب أن تسجل انخفاض في درجات الحرارة، ولكن الحاصل بسبب الاحتباس الحراري الناجم من التلوث الذي ذكرناه هو أن الأرض تسجل ارتفاع في درجات الحرارة غير مسبوق، وهذا يعني أن فعل البشر يعكس دورة المناخ الأرضي، لذلك شهدت الأرض وتشهد في الثلاثين سنة المنصرمة وهي فترة قمة التلوث حصول انهيارات في جليد القطبين وتيارات هوائية سجلت ظواهر لأعاصير مدمرة مثل النينو وغيره بدأت تدمر الدورة المناخية للأرض وهذا من شأنه إذا استمر بالتصاعد - وهو المتوقع- أن يعمل على ازدياد ظواهر مناخية وجيولوجية جديدة ستعمل على تدمير الحياة على الأرض مثل ما يعرف بالقنابل الهوائية وهي التقاء تيارين هوائيين لأعاصير مدمرة متعاكسة.

من هنا يتبين لنا الأثر التدميري للتلوث وعلى رأسه التلوث بالدخان والغازات الصناعية التي وإن ساعدت على تسهيل حياتنا، إلا أنها من جانب آخر سترمي بنا

للتهلكة[1].

وَقد أفاد علماء وسياسيون بأن العالم قد يشهد تغيرات مناخية كارثية في غضون فترة تزيد قليلا عن عشر سنوات. فقد ذكر تقرير صادر عن مجموعة دراسة التغيرات المناخية الدولية أنه من الضروري ألا ترتفع درجات الحرارة أكثر من درجتين مئويتين عن المعدلات التي كانت تسجل قبل الثورة الصناعية. وأشار التقرير إلى أن عدم ارتفاع درجة الحرارة بمقدار يزيد عن درجتين قد يضمن عدم زيادة تركيز ثاني أكسيد الكربون في الهواء عن معدل ٤٠٠ جزء لكل مليون جزء.

وأوضح التقرير أن عملية تدوير المياه في شمال المحيط الأطلنطي قد تتوقف الأمر الذي يمكن أن يؤثر على عملية تدفئة شمال غرب أوروبا. وقال التقرير: "تزيد مخاطر وقوع تغيرات مناخية عنيفة وقوية إذا ارتفعت درجات الحرارة بمعدلات تزيد عن درجتين. فقد يقود ذلك إلى ذوبان الجزء الغربي من القطب الجنوبي والألواح الجليدية بجرينلاند الأمر الذي قد يرفع من مستوى سطح البحر بمقدار يزيد عن عشرة أمتار."

وتتنبأ اللجنة الحكومية البريطانية للتغيرات المناخية التي يرأسها راجيندرا باشوري الذي يعد أحد مستشاري مجموعة دراسة التغيرات المناخية بأن منسوب مياه البحار قد يرتفع بمقدار ٩,٨٨ مترا بحلول عام ٢١٠٠، كما قد ترتفع درجة الحرارة بمعدل يتراوح ما بين ١,٥ و٥,٥ درجة عن المعدلات الحالية.

وكانت درجة حرارة الأرض قد تراجعت عن المعدل الحالي بمقدار يتراوح ما بين أربع وخمس درجات في آخر عصر جليدي مرت به الأرض. وقال باشوري في حديث أدلى به لبي بي سي: "أعتقد أن الزيادة في انبعاث الغازات لم تثر أي قلق، فهي تعطي المرء الإحساس بأنه سيصل إلى زيادة تقف في منتصف ذلك المستوى المتوقع، لذا فإننا إذا ركنا إلى هذا الأمر فإن ذلك لن يكون بالخبر السار." وأوصت مجموعة دراسة التغيرات المناخية بما يلي:

قيام دول مجموعة الثماني الصناعية بإنتاج ٢٥ بالمئة على الأقل من الطاقة الكهربية عن طريق المصادر المتجددة بحلول عام ٢٠٠٥.

ضرورة قيام الحكومات بزيادة الاستثمار في مصادر الطاقة المتجددة وتقنيات الطاقة المختلفة وإزالة العوائق أمام هذه الاستثمارات وذلك عن طريق إتخاذ إجراءات فعالة للتخلي عن استخدام مشتقات الفحم الحجري تدريجيا.

وقد تصل معدلات ثاني أكسيد الكربون في الجو إلى المعدل الذي يجعل درجة الحرارة تزيد عن درجتين بعد عشر سنوات أو أكثر. وقال عالم مناخي كبير لبي بي سي

---

(١) المعلومات عن فلم علمي عرض على عدة قنوات فضائية منها قناة دسكوفري وقناة الإخبارية السعودية.

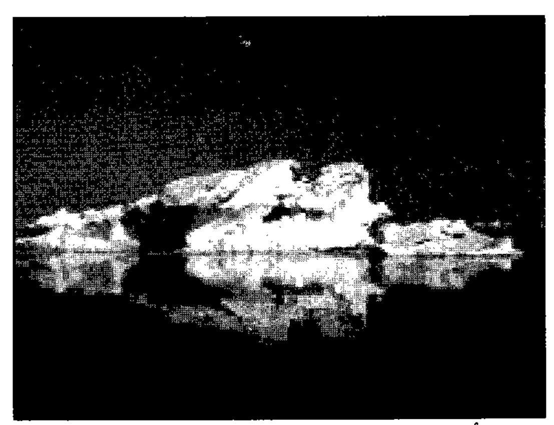
إنه يعتقد أن درجات الحرارة قد ترتفع بمقدار يزيد عن درجتين في وقت ما في القرن الحالي.

يذكر أن مجموعة دراسة التغيرات المناخية شكلت من قبل معهد السياسات العامة ومركز التقدم الأمريكي والمعهد الأسترالي. وحثت المجموعة في تقريرها الذي يحمل اسم "مواجهة التغيرات المناخية" الحكومات على الموافقة على خطة طويلة الأمد لمنع ارتفاع درجة الحرارة بمقدار يزيد عن درجتين مئويتين عن المعدلات التي كانت مسجلة قبل الثورة الصناعية. وأشارت المجموعة في تقريرها إلى أن زيادة درجات الحرارة سيصاحبها مشكلات صحية وتأثيرات سلبية على الأراضي الزراعية ونقص شديد في المياه. كما ستتهدد الشعاب المرجانية وغابات الأمازون.

وتبين الدراسات الحديثة أن ارتفاع درجة حرارة الأرض غير المسبوق بسبب التلوثات البيئية أدت إلى ذوبان جليد القطبين والجنوبي منهما على وجه التحديد بشكل أكبر من المتوقع مما أدى إلى ارتفاع منسوب البحار وتغير الدورات المناخية بنسب لم تكن متوقعة. ويقول العلماء البريطانيون إن لديهم أدلة جديدة تشير إلى أن ارتفاع حرارة كوكب الأرض يؤدي إلى ذوبان الغطاء الجليدي القطبي في القارة القطبية الجنوبية أسرع مما كان معتقدا في الماضي.

فقد قال العلماء من المعهد البريطاني لبحوث القارة القطبية الجنوبية إنه ربما تم التقليل من شأن ارتفاع مستويات البحر في أنحاء العالم نتيجة ذوبان الجليد. ويعتقد أن أكثر من ١٣ ألف كيلومتر مربع من جليد البحار في شبه جزيرة القارة القطبية الجنوبية (أنتاركتيكا) قد فقد خلال الخمسين عاما الماضية. وقد تم الإعلان عن تلك النتائج بمؤتمر التغير المناخي في إكسيتر بإنجلترا.

وقال البروفيسور كريس ريبلي، الذي يرأس المعهد البريطاني لبحوث القارة الجنوبية إن القارة القطبية قد تصبح "عملاقا يفيق من نومه" بحيث تسهم بشكل ضخم في ارتفاع مستويات البحار. ومن شأن ذوبان الثلوج في شبه جزيرة أنتاركتيا أن يزيل الجليد البحري الذي كان يحجز في الماضي حركة المجلدات. ونتيجة لذلك ستنساب الكتل الجليدية إلى المحيط بسرعة تصل إلى أضعاف سرعتها السابقة ست مرات.



يعتقد العلماء أن نتائج دراستهم تفيد بارتفاع مستوى مياه البحر بسبب الذوبان السريع للجليد القطبي

والمنطقة الأخرى في القارة الجنوبية المتأثرة بالتغييرات هي غرب أنتاركتيكا حيث يعتقد أن مياه البحر التي صارت أكثر دفئا تعمل على تآكل الجليد من أسفل. وقد تكهنت اللجنة الحكوماتية للتغير المناخي في عام ٢٠٠١ بارتفاع متوسط مستوى مياه البحر بما بين ١١ سنتيمترا و٧٧ سنتيمترا بحلول عام ٢١٠٠ – غير أنها تكهنت بأن يكون إسهام أنتاركتيكا في هذا ضئيلا. ولكن على مدار السنوات الخمسة الماضية كشفت الدراسات أن ذوبان الغطاء الجليدي لأنتاركتيكا يسهم بما لا يقل عن ١٥٪ من الارتفاع الحالي لمنسوب مياه البحار الذي يصل معدله مليمترين في العام. ولا يعرف ما إذا كان هذا الذوبان نتيجة أحداث طبيعية أو نتيجة ظاهرة الاحتباس الحراري.

وقال البروفيسور ريبلي إنه لو كان هذا تغيرا طبيعيا لربما وقع في عدد محدود من الأماكن، غير أن الدراسات أظهرت أنه يحدث في مجاري الثلوج الرئيسية الثلاثة بغرب أنتاركتيكا. يذكر أن أقساما عديدة رئيسية من الغطاء الجليدي للقارة الجنوبية قد انفصلت عن القارة خلال العقد الماضي. وكان الرف الجليدي المعروف باسم لارسن إيه، والذي تصل مساحته إلى ١٦٠٠ كيلومتر مربع، انفصل عن القارة في عام ١٩٩٥، وقد انفصل الرف الجليدي ويلكينز الذي تبلغ مساحته ١١٠٠ كيلومتر مربع في عام ١٩٩٨، فيما انفصل الرف لارسن بي الذي تبلغ مساحته ١٣٥٠٠ كيلومتر مربع في عام ٢٠٠٢.

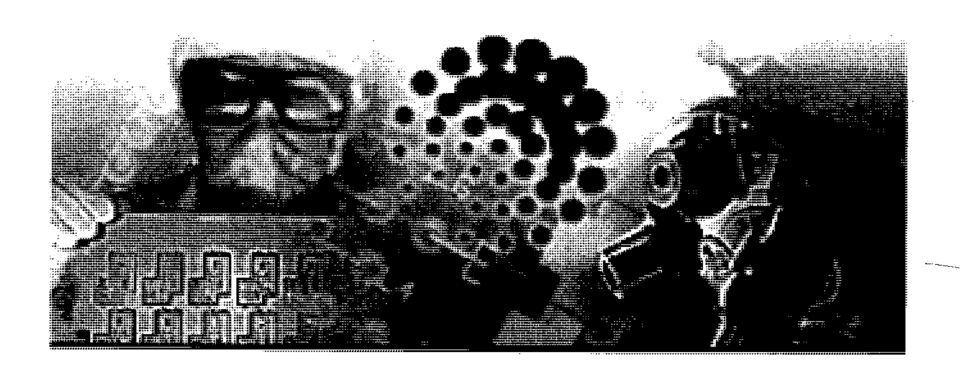
ومعروف عند أهل اختصاصات العلوم الجيولوجية أنه كل ١٠٠٠٠٠عام تبدأ دورة عصر جليدي تتخللها ١٠٠٠٠ سنة تدفأ بها الأرض ليعاود النشاط الحياتي لمختلف الكائنات وأن حضارتنا اليوم ممتدة منذ هذا التاريخ وما قبله كان شبه مجهول. وأننا اليوم على أعتاب نهاية المدة لتبدأ الأرض بدورة جليدية جديدة وعلى هذا الأساس المفروض أن يبدأ الجو بالتحول لبرودة ولكنه يدفأ بسبب تدخل التكنولوجية

وظاهرة الدفيئة والاحتباس الحراري الذي فصلناه في هذا الفصل.

هذا يعني اختلال الدورة وبالتالي اختلال تيارات المحيط السفلية الباردة التي تعمل على تنظيم الجو في الأرض، وهذا يعني أننا ندمر الدورات المناخية وهذا يسبب كثرة ظاهرة النينو عما سبق وكذلك الغبار والأعاصير والفيضانات والجفاف والحرائق والتصحر بسبب اختلال دورات المناخ بشكل كبير جداً في السنوات الأخيرة وبشكل حاد، وهذا ينبؤ بكارثة دمار هائل خلال الأعوام القادمة.

الجنس البشري ينقرض

زعم عالم بريطاني في علم الأعراق والسلالات، وهو العلم الذي يبحث في إنسان ما قبل التاريخ، أن هناك إشارات على أن الجنس البشري سينقرض مثله مثل الثدييات الضخمة. وقال البروفيسور مايكل بولتر إن الحيوانات الضخمة تموت بمعدل أسرع مما توقعته الحسابات التي يجريها العلماء. وأضاف لمهرجان العلوم الذي تقيمه الجمعية البريطانية في لندن أنه يعتقد أن الجنس البشري سيلحق بالحيوانات الثديية الضخمة قريبا. وكانت بعض الحسابات التي أجراها فريق أبحاث بقيادة بولتر في جامعة شرق لندن قد توصلت إلى هذه النظرية، واستخدم الفريق بيانات من سجلات الحفريات لوضع رسم بياني يوضح تطور وانقراض جميع الحيوانات والنباتات التي اختفت من على وجه الأرض طوال تاريخ الكوكب.



الجنس البشري سينقرض قريبا بسبب تدخل الإنسان في الطبيعة

وقال بولتر إنه تبين أن الثدييات الضخمة تتعرض للانقراض بمعدل أسرع كثيرا مما توقعته الرسوم البيانية، حتى قبل أن يبدأ الإنسان بوضع بصمته على الأرض عن طريق تدخله في البيئة. وأضاف لبي بي سي أن نظريته تفترض أن الأرض والحياة عليها تحتاج من آن لآخر لعملية غربلة أو تنقية، وأن آخر سلالة تم غربلتها من على الأرض هي

الديناصورات التي انقرضت منذ ٦٥ مليون عاما. وتابع قائلا إنه يعتقد أن خلاصة ما توصل إليه الفريق هو أن البشر يتدخلون كثيرا في البيئة لدرجة ستؤثر على وجودهم نفسه وتعرضهم للانقراض. ولم يذكر بولتر متى يعتقد أن الجنس البشري سينقرض، لكنه اكتفى بالقول إن هذا سيحدث قريبا، لكن بالمعايير الجيولوجية قد تصل "قريبا" لعدة ملايين من السنوات. وقال: النبأ الجيد هو أن الحياة على الأرض ستستمر بسلام وسعادة دون الثدييات الضخمة، لكنه بالتأكيد نبأ سيئ لنا.

فهل نحن حقا على أعتاب انقراض سادس كبير[1]؟.. من العجيب أن الإنسان الأول رغم بدائيته الشديدة وافتقاده إلى جل وسائل وأسباب الرفاهية المعروفة لنا حاليا كان أكثر حظا منا في ما يخص نقاء بيئته المحيطة وجودة عناصرها وتنوع كائناتها، فقد كان رغم بساطة عيشته ومعاناته الأزلية في تدبير احتياجاته اليومية ينعم بثراء ورغد بيئي منقطع النظير.

وقد استمر الحال على هذا المنوال زمنا مديدا، لكن فقط منذ وقت ليس ببعيد وتحديدا منذ ظهور الثورة الصناعية في بداية القرن التاسع عشر وما تلا ذلك من تتابع ظهور كل أدوات التكنولوجيا والأسلحة المدمرة المعروفة الآن تغير الأمر تماما وانقلب الحال.

فقد بدأ طعم البيئة الفاسدة ينساب إلى حلق الإنسان، بل وبدأت الملوثات والسموم تتسرب رويدا رويدا في شعاب أجهزته التنفسية ومعظم أوصاله الأخرى، وخلف ذلك أمراضا مستحدثة استعصى علينا إيجاد علاج لها، كما أفرز مشاكل بيئية عويصة ما أنزل الله لنا بها من سلطان.

وليست مشاكل التلوث والتصحر وتآكل طبقة الأوزون والاحتباس الحراري وانتشار الأوبئة الغامضة وغيرها إلا أمثلة بسيطة من قائمة طويلة خطها الإنسان الحالي بيده الآثمة وأفعاله الخاطئة.

يؤكد العلماء أن الانقراض والتنوع الأحيائي وجهان لعملة واحدة، ولعل من أبرز القضايا البيئية المثارة حاليا بل وأكثرها تداولا وجذبا لاهتمام العامة والخاصة قضية انقراض الكائنات وفقد التنوع الأحيائي على كوكب الأرض، بل إنه من واقع جميع الأرقام والإحصاءات والاستفتاءات المهتمة بمتاعب ومشاكل الأرض البيئية تعد هذه القضية حاليا أم المشاكل البيئية دون منازع. وفي هذا الصدد يمكن القول إن علماء العالم لم يجمعوا على شيء مثلما أجمعوا على أن ظاهرة انقراض الكائنات تمثل أكبر خطر يهدد كوكب الأرض حاليا.

والانقراض (Extinction) هو الوجه الآخر للتنوع الأحيائي (Biodiversity)، وهو ليس مجرد "موت فرد" وإنما هو "اختفاء سلالة" وتوقف أبدي عن العطاء. وخطورة

---

(١) عن بحث الانقراض السادس الكبير، وحيد محمد مفضل، كاتب مصري.

تلك المشكلة تكمن في أنه في كل مرة يختفي كائن ما من الوجود يخسر معه العالم مورد رزق أو مصدر غذاء أو كساء أو وسيلة حماية فطرية ضد قوى الطبيعة العاتية.

غير أن الانقراض ليس ظاهرة جديدة على كوكبنا، فالحياة الفطرية منذ ظهورها على سطح الأرض منذ حوالي ٥٥٠ مليون سنة مضت مرت بمراحل عديدة من الازدهار والانحدار.. ازدهار لأنواع محددة من الكائنات، يتبعه عادة انحدار في حالتها وأعدادها حتى ينتهي بها الأمر إلى الانقراض، سواء كان ذلك بصورة فجائية أم تدريجية.

واللافت أن نسبة الكائنات الحية المتواجدة حاليا على الأرض لا تشكل أكثر من ٢٪ من جملة ما ظهر عليها منذ نشأتها، أي أن ٩٨٪ من أشكال الحياة التي تتابع ظهورها عبر الأزمنة القديمة قد انقرضت بالفعل ولم يعد لها وجود الآن، واللافت أيضا أن متوسط عمر وجود هذه الأنواع على الأرض لم يزد في أي وقت عن ٥ إلى ١٠ ملايين سنة على أكثر تقدير.

وبمتابعة أهم الانقراضات الكبرى التي حصلت عبر تاريخ الحياة في أرضنا يتبين أن ثمة درجات للانقراض، والمصطلحات كثيرة في هذا الصدد، لكن يمكن القول إن "الانقراض الجماعي" (Mass Extinction) هو أبو تلك المصطلحات، وهو يعبر عن ظاهرة دورية تتكرر على الأرض من آن لآخر وينتج عنه اختفاء جماعي لمعظم مخلوقات الأرض لتظهر بعد ذلك مجموعة أخرى ذات صفات جديدة ومتطورة في الغالب عن سابقتها. وقد تكررت هذه الظاهرة بصورة جماعية خمس مرات من قبل بسبب عوامل أو كوارث طبيعية وفي وقت لم يكن للإنسان وجود على الأرض.

غير أن هناك مؤشرات دامغة تقول إن العالم حاليا يسير بجسارة نحو انقراض جماعي سادس!.. غير أن من مفارقات القدر أن أول انقراض كبير ستشهده البشرية سيكون من صنع يديها!

ويعد الانقراض الثالث الذي حدث منذ ما يقرب من ٢٥٠ مليون سنة في نهاية العصر البرمي أضخم هذه الانقراضات وأشدها أثرا، إذ نتج عنه اختفاء ما يقرب من ٩٥٪ من جملة أنواع الكائنات التي كانت سائدة في ذلك الحين، أما أحدث الانقراضات الجماعية وأهمها وأكثرها إثارة للجدل فهو الانقراض الخامس الذي حدث في نهاية العصر الطباشيري منذ ما يقرب من ٦٥ مليون سنة. وقد نتج عن هذا الانقراض إبادة حوالي ٧٠٪ من كائنات ذلك العصر وأهمها الديناصورات والزواحف الضخمة وكائنات أخرى كانت سائدة حينذاك.

غير أن أسباب تلك الانقراضات مازالت غير معروفة على وجه اليقين حتى الآن، وكل ما ذكر في هذا الصدد لا يخرج عن كونه نظريات واجتهادات تحتمل الخطأ مثلما تحتمل الصحة، هذا رغم ما قد يتوافر لبعضها من أدلة وقرائن تبدو أحيانا مقنعة وقوية.

فمثلا بعد أن علت أسهم نظرية "ارتطام النيزك" في تفسير أسباب حدوث الانقراض الثالث، وهي النظرية التي تفترض سقوط نيزك ضخم أو كويكب وارتطامه بالأرض ما أحدث دمارا هائلا وتداعيات رهيبة أدت في النهاية إلى هلاك معظم كائنات ذلك العصر.. بعد أن علت أسهم هذه النظرية وبدا العالم مقتنعا بها، خرج علينا مؤخرا أحد العلماء بنظرية جديدة لقيت قبولا مفادها أن الغازات السامة كريهة الرائحة -وأهمها غاز كبريتيد الهيدروجين- التي انتشرت بكثافة في ذلك العصر لسبب مجهول هي المسؤولة عن انقراض تلك الكائنات.

والأمر لا يختلف كثيرا عند الحديث عن أسباب الانقراض الخامس الذي أتى على الديناصورات، وعلى هذا النحو يسير الأمر في تفسير بقية الانقراضات، ما يعني أن هذه النظريات تثير جدلا أكثر مما تقدم حقيقة.

نحن اليوم على أعتاب الانقراض السادس الكبير، فهناك معلومات مؤكدة توضح أن الحياة الفطرية على كوكب الأرض تتعرض حاليا لانقراض سادس كبير، والسبب هذه المرة ليست قوى الطبيعة أو كوارثها المدمرة مثلما كان في الانقراضات السابقة، وإنما هو الإنسان!.. نعم الإنسان بأفعاله الخاطئة وتجاهله غير المحدود بحدود وقدرات البيئة المحيطة وبتعدياته المستمرة على مواردها وكائناتها.

فخلال الخمسين عاما الماضية وهي الفترة التي شهدت تصاعد أنشطة الإنسان اختفى من على وجه الأرض مئات الآلاف من الكائنات الحية، كما زاد معدل تناقص الكائنات وانقراضها ٤٠ مرة عما كان عليه الوضع قبل الثورة الصناعية، أما المثير في هذه الحقيقة فهو أن معدل وسرعة حدوث الانقراض الحالي تفوق سرعة أي انقراض طبيعي (كارثي) سابق بـ١٠٠ مرة على أقل تقدير. وفي هذا الصدد توضح التقارير الصادرة عن المنظمات والمؤسسات البيئية الدولية أن الوضع جد خطير وأن الأمر لا ينفع معه تجاهل أو صمت، ولعل قراءة الأرقام والإحصاءات التالية توضح خطورة الأمر وفداحة الخسارة:

●كل ٢٠ دقيقة تمر علينا ينقرض من على سطح الأرض حيوان أو نبات ما فريد وذو فائدة جليلة للبشرية.

●جملة الكائنات المهددة بالانقراض تصل حاليا إلى أكثر من ١٢ ألف نوع، من أبرزها وأشهرها وحيد القرن والباندا والغوريلا والشمبانزي والفهد الآسيوي والمها العربي وفأر الماء الإثيوبي والطائر أبو منجل المصري والجمل ذو السنامين ونبات الصبار الشوكي.

●كشفت دراسة دولية نشرت نتائجها في مجلة "نيتشر" مطلع العام ٢٠٠٤ أن ما يقدر بـ ٢٥٪ من كائنات الأرض قد تنقرض نهائيا بحلول العام ٢٠٥٠ نتيجة لتداعيات ظاهرة الاحتباس الحراري والتغيرات المناخية العالمية عموما، وفي هذا الصدد صرح كبير المستشارين العلميين في الحكومة البريطانية السير ديفد كين بأن تلك الظاهرة تمثل تهديدا

على العالم أكبر مما تمثله ظاهرة الإرهاب الدولي.

●كشفت دراسة أخرى أن ما يقدر بـ٣٠٪ من أنواع الأسماك و٢٥٪ من الزواحف والثدييات و٢٠٪ من البرمائيات و١٢٪ من الطيور و١٠٪ من النباتات الموجودة على كوكب الأرض تواجه خطر الانقراض والاختفاء تماما من على سطح الأرض خلال الأعوام الـ٣٠ المقبلة نتيجة لمارسات الإنسان الخاطئة وعمليات التنمية غير المستدامة.

●حسب دراسة ثالثة أعلنت عنها مجلة نيوسايتست في مايو/ أيار الماضي فإن حوالي ٢٠٠ من أبرز أنهار العالم سوف تتعرض خلال الـ٣٠٠ عاما المقبلة لتغيرات كبرى في منسوب مياهها بسبب ظاهرة الاحتباس الحراري، ما سيؤثر على مواردها وكائناتها المائية. وفي هذا الصدد تشير الدراسة إلى أن نهر النيل سيكون أكثر الأنهار تضررا إذ سيفقد ١٨ ٪ من مياهه!.

أما أسباب الانقراض الحالي وتداعياته، فليس هناك شك في أن الإنسان هو المسؤول الأول عن ذلك التناقص الرهيب الحادث حاليا في أعداد وأنواع الكائنات الحية، أما كيف تسبب الإنسان في هذا فالجواب يتمثل في إصراره على استنزاف وتدمير عناصر الطبيعة ومواردها وفي مزاولته لأنشطة تفتقد البعد البيئي وتتسم في أبسط وصف لها بالجور والمغالاة، مثل الصيد والرعي الجائرين وإزالة الغابات وتجريف التربة وتدمير الموائل الطبيعية وتلويث المسطحات المائية والبحار وتجفيف البحيرات والأراضي الرطبة. ولا ننسى دور الحروب والاتجار في الحيوانات في تعميق هذه المشكلة.

أما أهم الأنشطة البشرية التي "تعول" هذه الممارسات فهي الأنشطة السياحية غير المستدامة والتنمية العمرانية العشوائية والتنقيب عن البترول وإنتاجه والصيد غير المقنن والأنشطة الصناعية بما تنفثه من غازات وسموم مسببة احتباسا حراريا وثقبا في الأوزون وغيره، هذا بالإضافة إلى الحوادث الملاحية العارضة، واستقدام أنواع دخيلة وغريبة من الكائنات على الأنواع المستوطنة في الغابات والبحار وبقية الأنظمة البيئية. والمشكلة أن كل هذه الممارسات تصب نهاية في خانة تدمير مقدرات الحياة الفطرية وتنوع كائناتها.

وطبيعي أن تكون عواقب هذه الممارسات وخيمة على البشرية، ولغة الأرقام عادة لا تخطئ، فحسب ما جاء في الأطلس العالمي للتنوع الأحيائي الصادر حديثا، فإن العالم يخسر كل سنتين واحدا من أهم الأدوية وأكثرها فعالية في علاج أمراض البشرية نتيجة فقد التنوع الأحيائي وانقراض الكائنات. كما أن ٧٥٪ من المصايد السمكية الرئيسية في العالم قد انخفضت إنتاجيتها بشكل ملحوظ خلال العقد الأخير.

وفضلاً عن هذا فقد تدهورت حالة عدد من أهم الموائل الطبيعية ومنها الشعاب المرجانية والمانجروف وحشائش البحر وهي باقة من أكثر الموائل تنوعا وثراء وإفادة للبشرية، فقد ازدادت نسبة الشعاب المرجانية التي تعاني التدهور من ١٠٪ إلى أكثر من

٣٠٪ خلال العقد الماضي، كما تقلصت مساحة حشائش البحر بنسبة ١٥٪ خلال نفس الفترة تقريبا، ولم يكن المانجروف أحسن حالا إذ خسر أكثر من ربع مساحته خلال أقل من نصف قرن. وهذا لا يعني سوى أن الإصرار على تلك الممارسات الخاطئة رغم أنها قد تجني أرباحا ومكاسب مادية سريعة فهي تؤدي إلى خسائر فادحة على المدى البعيد، فهذه الممارسات الآثمة ليست في الواقع إلا جسرا حرا ومعبرا ممهدا إلى انقراض سادس كبير قد يشمل الجنس البشري نفسه.

نحن مطالبون إذن بحل تلك المعضلة ووقف الانقراض الحالي بأي شكل وبأسرع وقت، إن جهود العالم يجب أن تتوحد من أجل إنقاذ التنوع الأحيائي وتخليصه من مشاكله، ويجب أن يتغير الفكر الإنساني بحيث يكون هناك توجه أكبر نحو البيئة ومواردها.. توجه لا يخلو من رحمة وتقدير لتاريخ الكائنات الحية الطويل في خدمة الإنسانية، وفي الحقيقة فإنه مطلب أساسي وحيوي لاستمراريتنا على هذا الكوكب.. ودون تحقيقه سيزول الجنس البشري.

الخلاصة العامة

ونظراً لما تقدم فإن احتمالات انقراض الجنس البشري واردة جداً ولأسباب عديدة منها:

١. ازدياد السكان بشكل مضطرد رغم محاولات تحديد النسل والحروب والكوارث.
٢. قلة مصادر المياه والغذاء بل ونفاذها.
٣. المجاعات.
٤. التلوث البيئي بأنواعه، وما استجد من ظواهر تغير المناخ بسبب التلوث وعلى رأسه الاحتباس الحراري الناتج من التلوث بالدخان.
٥. اندثار البيئة الطبيعية للأرض نتيجة عمليات تجريف الغابات وتلوث المياه وتدمير بيئة الجبال والمستنقعات والأهوار.
٦. تدمير البيئة البحرية بما تمثله من مصادر حياتية مهمة بسبب التلوث النفطي وغيره.
٧. ازدياد ظاهرة التصحر.
٨. ازدياد الكوارث كالزلازل والبراكين والأعاصير والفيضانات والخسوف وسقوط النيازك بشكل لم يسجله تاريخ البشرية من قبل.
٩. الحروب.
١٠. الأمراض القديمة التي ازدادت بنسخ جديدة، فضلاً عن ظهور أمراض جديدة لم تعرف سابقاً.

١١. ما ينتج من الضغوط الاقتصادية من تفسخ اجتماعي وخلقي ومنه ظواهر الانتحار والإدمان على المسكرات والمخدرات والسجائر .

ولقد فصلنا في الفصل السابق وكذلك في هذا الفصل بعض هذه النقاط بشكل تقارير وبحوث بينت خطر ما نمر به جراء التلوث المتصاعد بشكل مخيف في كل بيئة الأرض مما يشكل أكبر التحديات التي واجهتها البشرية عبر تاريخها على الإطلاق..

وعموماً فالحقيقة العلمية حول ما يحصل من كوارث بيئية هي أننا لسنا بمأمن من خطر الانقراض والزوال بفعل تلاعبنا بنظم البيئة المتوازنة.

ولمناقشة مسألة الانقراض دعونا نتأمل في حقائق عديدة ذكرها أساتذة وعلماء أفاضل تتعلق بحقيقة محورية واحدة وهي أن دعوى التحرر الشخصي والحرية الشخصية التي رفعت كشعار لكبريات دول عالم اليوم، أفضت إلى فوضى عارمة في شتى شؤون الحياة والنظام البيئي المتوازن في أرضنا، مما سيدفع بالنهاية للتعجيل بحصول الكارثة وهي انقراض البشر ونهايتهم. والبحوث التالية تبين بعض جوانب تلك الحقائق الخافية عن الكثيرين :

١- الإنسان الأبيض.. وداعاً للحياة، هستيريا انقراض الجنس الأبيض:

تعيش الدوائر الغربية المتنفذة حالة من «الهستريا» و«القلق القاتل» وهي تنظر في «المعضلة الكبرى» التي تواجه الجنس الأبيض.. «معضلة انقراض هذا النوع الإنساني».. ولأن ملأ السياسيون الغربيون الساحة العالمية بالحروب.. الساخنة.. ونذر الحروب الجرثومية.. وحروب الأمراض الفتاكة.. فإن كل ذلك ما هو الا تعبير عن حالة «الهستريا».. و«القلق القاتل» الذي تعيشه الدوائر الغربية المتنفذة. كيف لا يصاب «الرجل الأبيض» بالهستريا وهو ينظر إلى نفسه تموت موتاً متدرجاً.. ونوعه يتلاشى تدريجياً عن مسرح الحياة مثله مثل أي نوع من «الحيوانات» أو «الطيور» النادرة المنقرضة؟؟ وتكمن معضلة انقراض نوع الإنسان الأبيض.. في «انثى» هذا النوع.. فأنثى هذا النوع الإنساني- المرأة البيضاء ترفض الإنجاب.. لقد سجل علماء الأنواع الحية ان بعض أسباب انقراض بعض الأنواع الحية هو رفض انثى النوع الاستجابة لمقدمات الذكر لمزاولة عملية بقاء النوع وحفظه.. وذلك لأسباب غير معروفة.. ولأن لم يستطع علم الأنواع التجريبي معرفة أسباب تمنع انثى بعض الأنواع عن مزاولة عملية بقاء النوع.. فإن الأدبيات «الميتافيزقية» ترجع ذلك إلى تدبير خالق هذا الكون.. المدبر لهذا الإبداع في الخلق والوجود.. فهو وحده القادر على حفظ توازن الحياة والوجود.. أو لا ينظر الإنسان «إلى عاد.. وثمود.. وأصحاب الرس وقرونا بين ذلك كثيراً» ! !

يمثل الإنسان الأبيض اليوم فقط ١٧٪ من سكان العالم.. أي انه في كل مائة إنسان على ظهر الكرة يوجد (١٧) إنساناً أبيض فقط.. وتذهب احصاءات الامم المتحدة للسكان..

والاجهزة المركزية للإحصاء في الولايات المتحدة.. وأوروبا إلى أن درجة الخصوبة عند المرأة البيضاء وصلت إلى (صفر).. فأي نوع إنساني أو غيره إذا أراد المحافظة على استمراره في الوجود والحياة يجب ان يحافظ على درجة خصوبة إحلالية في حدود (٢,١).. (REPLACEMENT FERTIL ITY LEVEL) وهي النقطة التي ينجب فيها الأبوان أطفالاً يحافظ عددهم على استمرار بقاء النوع.. ذلك يعني ان درجة الخصوبة الإحلالية التي تحافظ على بقاء النوع هي (٢,١).. كل الاحصائيات الدقيقة من الولايات المتحدة (U.S.A BUREAU OF CENSUS).. وأوروبا.. وقسم السكان التابع للامم المتحدة.. تذهب إلى أن درجة الخصوبة الإحلالية عند المرأة البيضاء قد انخفضت عن هذا المعدل الذي يحفظ بقاء النوع.

ففي الفترة (١٩٩٥ – ٢٠٠٠) تدهورت درجة الخصوبة الإحلالية في عدد (٢٢) قطراً من بلاد الإنسان الأبيض إلى (١,٥) وهي أقل بنسبة (٠.٦) عن درجة الخصوبة الإحلالية التي تحفظ النوع. درجة الخصوبة الإحلالية في إيطاليا وصلت (١,٢) وفي اسبانيا كذلك سجلت هذه النسبة (١,٢).. وذلك يعني ان الإنسان الأبيض في إيطاليا واسبانيا اسرع قطاعات جنسه انقراضاً.

هذا وتذهب مراكز الاحصاء في الولايات المتحدة.. وأوروبا.. واحصاءات الامم المتحدة أن نسبة (١) إلى (٦) الحالية بين الإنسان الأبيض منسوباً إلى الإنسان الملون سوف تتدهور تدهوراً مريعاً خلال الخمسين سنة القادمة – ففي عام (٢٠٥٠) سوف يتزايد عدد سكان العالم من (٦) بلايين نسمة إلى (٩) بلايين نسمة.. من هؤلاء يمثل الإنسان الأبيض (١) بليون أي نسبة الإنسان الأبيض إلى الإنسان الملون سوف تكون نسبة (١) إلى (٩).. وذلك يعني انه من كل (١٠٠) إنسان ملون عام (٢٠٥٠) سوف يكون هناك (١١) إنسان أبيض إنه الانقراض السريع للإنسان الأبيض عن مسرح الحياة.

معضلة.. الانقراض وانثى النوع الأبيض : ان انثى الإنسان الأبيض تختلف عن أنثى الأنواع المنقرضة الأخرى من الأنواع الحية.. تلك التي تطور فيها الانثى عدم الاستجابة الجنسية للذكر منها.. فتتلاشى الحياة.. ويذهب النوع. انثى النوع الإنساني الأبيض تستجيب للذكر ولكنها لا تريد ان تنجب «طفلا».. فهي تستخدم وسائل منع الحمل لمنع حدوث الحمل.. وهي الاساليب التي تنشرها في المجتمع السوداني (جمعية منع الحمل السودانية) بقيادة النطاس البارع الدكتور «توفيق الديب»!! المرأة البيضاء تتسبب في انقراض نوعها «سبحان الله» فهو مدبر التوازن في هذه الحياة.. هذه اضحت حقيقة ثقافية واجتماعية لا يمكن الرجوع عنها مهما كانت الظروف.. وقد اقتنع المجتمع الأبيض تماماً بهذا.

محاولات المحافظة على البقاء عن طريق الاستنساخ البشري : بعد أن اقتنع الإنسان الأبيض ان أنثاه ودعت عملية انجاب الأطفال إلى غير رجعة فكر في أساليب «عملية» أخرى يحافظ بها على نوعه المنقرض.. واقرب هذه الاساليب إلى العقلانية (RATIONALITY) هي استخدام «العلم» للتكاثر وقبل ذلك المحافظة على وجود النوع ابتداء. انه ليس من المستغرب ان تكون المؤسسات الطبية لأحد الأطباء الايطاليين هي المبادرة في تبني «استنساخ البشر» فإيطاليا اسرع الامم الاوروبية انقراضاً عن الوجود فقد بلغت درجة الخصوبة الإحلالية عند المرأة الايطالية (١,٢).. وقد اعلن احد الاطباء الايطاليين قبل عدة أشهر أن مؤسسته الطبية قد بدأت فعلاً عملية استنساخ الإنسان.

جامعة ستانفورد الأمريكية تدخل حلبة الاستنساخ البشري : حملت انباء هذا الاسبوع ان «جامعة ستانفورد» الأمريكية العريقة – وهي أحد اشد المراكز العلمية احتراماً في العالم – قد بدأت كذلك عملية استنساخ الإنسان. لقد ذكرت هذه الجامعة الواقعة في ولاية كاليفورنيا انها لا تنوي تخليق أطفال من خلال هذا البحث العلمي المثير للجدل هي فقط تنوي تخليق «خلايا جزعية» لاغراض البحث العلمي. ومعلوم ان الولايات المتحدة قد سمحت بالبحث العلمي في الخلايا الجزعية للأجنة البشرية.. ولكن الاتجاه واضح ان عملية الاستنساخ تسير سيراً حثيثاً!!

(هكذا تسير بنا الحياة كل فجر جديد لتدمير أنفسنا. وهكذا يتفتق العقل البشري عن كل ما يدمره وهو لا يعلم معتقداً ان ذلك هو المعجزات العلمية التي تصل في بعض الاحيان مستوى فوق الخيال، بل وفوق اشد انواع الخيال تحرراً. إن نافذة الاستنساخ البشري العلمية تعطي «الامل» لهم بزعمهم ولكنهم تناسوا أن ذلك لم يثبت وأن طور التجارب تجر لمزيد من المآسي وهكذا نظل ندخل في دوامات من التدمير معتقدين أننا نحسن من حيث اننا نسيء بل وندمر كل شيء جميل.

فبدل هذه «الهستريا» و«القلق القاتل» التي تعيشها الجهات المتنفذة في الغرب وهي تراقب «نوعها» «وجنسها» يتلاشى وينقرض عن الحياة مثل اي نوع منقرض من انواع الطيور او الحيوانات او الدايناصورات التي اثبت وجودها وانقراضها علم الانواع الحية، عليها أن تعيد النظر بحساباتها في استخداماتها المدمرة للبيئة من جميع النواحي، وبدلاً من الإيغال في الخطأ علينا الاعتراف به وتنقيحه قبل أن نخسر كل شيء عندما يصبح الخطأ من التراكم بمكان بحيث أن ازدياده يصبح متوالية عددية او هندسية مرفوعة لأسس لا حصر لها من التخبط

والعشوائية المزينة بشعارات الحضارة والمدنية)[1].

٢- نشاطات الإنسان تستنزف موارد الأرض

خلصت دراسة معمقة حول حالة كوكب الأرض وموارده نشرت في بدايات عام ٢٠٠٥م وتم الإعلان عن نتائج تقريرها النهائي في كل من لندن وواشنطن وطوكيو وبرازيليا والقاهرة وبكين ونيروبي ونيودلهي، إلى أن الكائن البشري استنزف ولوث حوالي ثلثي موارد الأرض. وتعتبر نتائج البحث الذي يعتبر الأكبر والأشمل من نوعه، بمثابة صفارة إنذار للبشرية لكونها تشكل خطرا على الـ١٠ ملايين نوع من الكائنات الأخرى وعلى نفسها.

وحسب هذه الدراسة، فإن الإنسان استعمل لأغراض لطاقة والغذاء خلال الستين سنة الماضية من الموارد ما استعمل خلال القرنين الثامن عشر والتاسع عشر مجتمعين. كما يقول الخبراء إن الأراضي المزروعة تشكل ٢٤ بالمئة من مجموع مساحة الأرض، وإن تناقص مستويات الوديان والخزانات المائية الطبيعية انخفض بضعف الوتيرة المألوفة خلال الـ٤٠ سنة الماضية، وإن ربع الموارد البحرية على الأقل يتم استغلاله بطريقة تفوق طاقته.

وجاء في الدراسة أن أنشطة الإنسان تهدد قدرة الأرض على تحمل الأجيال القادمة. وقال معدو البحث إن الطريقة التي يستغل بها الإنسان موارد الأرض خلفت آثارا لا تمكن معالجتها. ويضيفون أن ذلك سيجعل التطرق لمشاكل المجاعة والفقر والصحة أصعب فأصعب. كما يقول التقرير إن التغير المناخي والتلوث عوامل تعيق التقدم الاقتصادي والاجتماعي في الدول الأكثر فقرا في العالم.

وشارك في إعداد هذا التقرير ١٣٦٠ باحثا من ٩٥ بلدا، قاموا بعدة أبحاث ودراسات وتحاليل، من ضمنها رصد التغير المناخي في أنحاء المعمورة. وتم الإعلان عن نتائج هذا التقرير في ثمانية من المدن الرئيسية في أنحاء العالم. وتوصلت الدراسة إلى أن النشاط الإنساني وخاصة انتشار وسائل الزراعة الحديثة أدت إلى نتائج عكسية للعالم الطبيعي. وأشار إلى مثال على ذلك هو الإفراط في استخدام المياه في الزراعة الأمر الذي يمثل ضغوطا على إمدادات المياه النقية. كما أن الإفراط في زراعة الأراضي يؤدي إلى ضعفها.

وتقول الدراسة التي تقع في ٢٥٠٠ صفحة إن تغير أنماط الاستهلاك والتعليم الأفضل والتكنولوجيا الحديثة كلها عوامل يمكن أن تساعد في إبطاء الضرر الذي يصيب كوكب

---

(١) عن بحث (الاستنساخ البشري .. هل يحل معضلة انقراض الجنس الأبيض ؟)، د. عبد الله الشيخ سيد أحمد، بتصرف.

الأرض. وتكلف التقرير الذي أطلق عليه "التقييم الألفي للنظام البيئي" نحو ٢١ مليون دولار وشارك في تمويله وكالات تابعة للأمم المتحدة ومنظمات علمية ووكالات تنمية، واستغرق إعداده ٤ سنوات.

والآن، وبعد هذه الرحلة الطويلة لبيان الحقائق الخطيرة والمريرة التي تبين مدى تلوث يد البشر بتدمير حياتهم وخراب بيوتهم بأيديهم، دعونا نبحر في كوارث الطبيعة وكيف يسير الله تعالى الخلق بأمر من عنده، وستقرأون وتعلمون العجب العجاب في ما هو قادم من فصول هذا الكتاب.

الفصل الخامس

الزلازل

و

الخسف





الفصل الخامس

الزلازل والخسف

Earthquakes

مقدمة:

تكلمنا في الفصل الأول بنبذة بسيطة عن طبقات الأرض وجوفها وجبالها وبيئتها، وذكرنا علاقة كل ذلك ببعضه، وأن كل ذلك يحكم بقوانين ربانية رائعة متينة متزنة. ثم تكلمنا عن اضطراب القوانين الحاكمة للأرض وبيئتها وعرفناها بالاختلالات البيئية ومنها الكوارث، وأثر كل ذلك على مستقبل البشرية. نتكلم في هذا الفصل والفصول اللاحقة عن أشكال مختلفة لتلك الاختلالات والاضطرابات المؤدية للكوارث المدمرة عبر حقب البشر المختلفة ماضياً وحاضراً وما يتوقع منها مستقبلاً.

وعندما أقسم القرآن بـ ﴿ وَٱلْأَرْضِ ذَاتِ ٱلصَّدْعِ ﴿١٢﴾ إِنَّهُۥ لَقَوْلٌ فَصْلٌ ﴿١٣﴾ وَمَا هُوَ بِٱلْهَزْلِ ﴿١٤﴾ ﴾ ، عرفنا أن تلك الصفيحات التكتونية متصدعة، تتصادم بين الحين والآخر، فتتنفس الأرض مثل قدر الضغط من خلال هذه الصدوع. فما تحت الجبال نيران موقدة، تتنفس من خلال هذه الصدوع، فتحرك الأمواج من العمق بسرعة ٨٠٠ كم في الساعة، بأسرع من طائرة الجامبو، وهكذا فالأرض تتنفس على شكل أمواج، تزداد ارتفاعا كلما اقتربت من الساحل، حتى إذا وصلت الشاطئ، نفخت مثل المارد، فبست الأرض بسا فكانت هباء منبثا.

ومن أهم الكوارث المدمرة المهددة لحياة المخلوقات على سفينتنا الأرضية هو تماوج واهتزاز الأرض التي نمشي ونسكن ونستقر عليها، مما يعني تدمير كل ما فوق القشرة الأرضية من منشآت طبيعية كانت أم من صنع البشر وعلى رأس ذلك مساكن البشر ومقراتهم. وتعتبر إحدى أكثر الظواهرِ المخيفةِ والتدميريةِ التي تحصل في بيئتنا الطبيعية، إذ تعتبر رج الأرض واهتزازها من تحتنا أو ما يعرف بالزلزال ذات تأثيرات آنية ولاحقة فظيعة ومرعبة.

الزلازل هي حركات أفقية وعمودية للقشرة الأرضية، والتي عادة ما يشبهها الاختصاصيون بسماكة قشرة التفاحة، تلك الحركات ناجمة من حركات للطبقات التي تحتها لأسباب عديدة، مما ينجم وحسب درجة تلك الاهتزازات عن خسائر مرعبة قد تصل لحد شق الأرض وخسفها في حالات الرجات الشديدة.

الزلزال إجمالاً هو حركة مفاجئة مِنْ الأرض، سببها الإطلاق غير المتوقعِ للإجهادِ الذي يتجمّع عبر الطبقات التحتية للقشرة الأرضيةَ على مدى طويلَ. فعبر مِئاتِ ملايين السَنَواتِ، تشكّلتْ قوى ما يعرف بالطبقات أو الصفائح التكتونية (tectonics plates)، تلك القوى الهائلة التي كونت جيولوجيا الأرض وكما بينا في الفصل الأول، فالصفائح الضخمة التي تُشكّلُ سطحَ الأرضَ يَتحرّكُ ببطئ فوق وتحت بحيث تسابق بعضها الآخر

وأحياناً الحركة تكون بطيئة وتدريجية، ولكن غالباً ما تكون الصفائح ممنوعة من الحركة أو مغلقة سوية وغير قادرة على إصْدار الطاقةِ المتَجمعة. عندها الطاقة المتراكمة تَنْمو بشكل تدريجي وتراكمي لتصبح قوية بما فيه الكفايةَ لتحصل إجهادات عظيمة تؤدي لانفلات تلك الطاقة فجأة عبر المناطق الأضعف في تلك الصفائح فيَحْدثُ الزلزالَ والتشققات والاهتزازات في تلك المناطق التي غالباً ما تكون مقطونة فيحصل التدمير والخسائر الكبيرة لأهل المنطقة، وهو ما قَدْ يُلحقُ العديد مِنْ الوفيّاتِ والإصاباتِ والأضرارِ الشاملةِ.

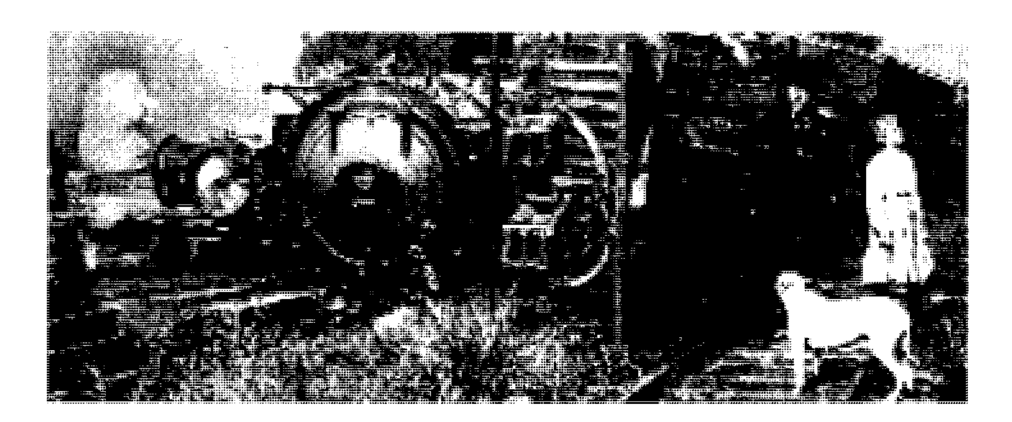
اليوم وبعد التطورات الكبيرة التي بلغتها الحضارة البشرية يعكف العلماءُ على تَخمين المواقعِ الزلزالية وإمكانياتِ الزلازلِ الضارّةِ مستقبلاً.

تاريخ الزلازل (Earthquakes in History)

ظل البشر يعانون من تأثير الزلزال طيلة وجودهم على هذه الأرض، وظلت الخسائر مستمرة ومتلاحقة إثر ضربات هذا الجندي العنيد لأمم وحضارات عديدة، ولكن ليس لدينا سجل علمي بذلك إلا ما نصت عليه الكتب السماوية أو تدوينات الأقدمين التي حفظت لنا هنا أو هناك. ولعل ما جاء من ذكر وسبق وإعجاز في هذا المجال في كتاب الله العزيز لأمر عجب، إذ يعتبر القرآن الكريم أول واصف لحال الزلازل وعلاقتها بالبراكين التي ستكون في حال القيامة بشكل تطابق مع مكتشفات علم الزلازل الحديث بشكل يبعث على الدهشة[1].



(١) يراجع كتابنا (الأرض) ضمن سلسلة (ومضات إعجازية من القرآن والسنة النبوية) طبع دار الكتب العلمية ببيروت، وكذلك كتابنا (المنظار الهندسي للقرآن الكريم) طبع دار المسيرة ببيروت في ذلك.



صور زلزال سان فرانسيسكو العظيم عام ١٩٠٦م الذي دمر المدينة وشرد أكثر من ربع مليون شخص.



مباني مدمرة في مدينة كارلستون في كارولاينا الجنوبية بسبب الزلزال المدمر الذي ضربها في ٣١ من شهر اغسطس عام ١٨٨٦م.



صورة دراماتيكية عن أضرار زلزال سان فرانسيسكو عام ١٩٠٦م

إنّ الدراسةَ العلميةَ للزلازل تعتبر حديثة نِسْبياً، إذ حتى القرن الثامن عشر، كانت تستعمل التدوينات والتسجيلات للأوصاف العامة التي تبين واقعة الزلازل، والأسباب الطبيعية للزلازل كانت مفهومةَ إلى حد ما، وجميع أولئك الذين بحثوا عن الأسبابِ الطبيعيةِ لحدوثَ الزلازل وَصلوا إلى استنتاجاتَ تبدو خيالية إلى حد كبير وفقاً لمنطق العصر الحديث؛ على أن هناك نظرية واحدة فقط سادت آنذاك وكانت مقبولة وهي التي كَانتْ تتحدث عن أن السبب الرئيسي لحدوث الزلازل هو إسْراع تيارات الهواء المارة خلال تجاويف الكهوف إلى أعماق الأرض مما يسبب تلك الرجات العنيفة.

نمتلك بعض المعلومات عن بعض الزلازل التي حصلت قديماً ودونت بعض أوصافها كما هو الحال في أوصاف الزلزال الذي حصل في الصين عام ١١٧٧ قبل الميلاد. يَصِف الدليلُ الزلزالِي الصينيِ أنه خلال آلاف السنين القليلة القادمة ستحصل عشرات الزلازل الكبيرةِ في الصين. أما الزلازل في أوروبا فقد دونت بحدود عام ٥٨٠ قبل الميلاد.، لكن الزلزال الأسبقَ الذي نمتلك أوصاف جيدة له حَدث في منتصف القرن السادس عشر الميلادي. أما زلازل الأمريكيتين القديمة والمدونة فكان أقدمها زلزال المكسيك الذي حصل في أواخر القرن الرابع عشر الميلادي وكذلك زلزال بيرو عام ١٤٧١م، على أن أوصاف تأثيراتِ تلك الزلازلَ لم تكن موثّقة بشكل جيد. ولكن مع بدايات القرن السابع عشر، بدأت التدوينات الأكثر تفصيلاً لأوصاف تأثيراتِ الزلازل، وهو ما نشر حول العالمِ، رغم أن هذه الحساباتِ بولغتْ في أغلب الأحيان أو حرّفتْ.

الزلازلُ الأكثر توصيفاً للتدمير المسجلة في تاريخ أمريكا الشمالية كَانتْ سلسلة

الزلازل التي حَدثتْ بين الأعوام ١٨١١-١٨١٢ م قُرْب مدريد جديدة بولاية ميسسوري. ذلك الزلزال العظيم الذي خمَّنت قوته بحوالي ٨ على مقياس رختر المكون من ٩ درجات، وقد حَدثَ في صباحِ يوم السادس عشر من شهر ديسمبر/كانون الأول لعام ١٨١١م. ثم حدث الزلزالُ العظيمُ الآخَرُ في ٢٣يناير/كانون الثاني من عام ١٨١٢م، وحصل الثالث وهو الأقوى لحد الآن، في يوم ٧ من شهر فبراير/شباط من عام ١٨١٢م. الصدمات كَانتْ مستمرة تقريباً بين هذه الزلازل العظيمةِ وقد استمرت لعدة شهورٍ بعد ذلك. هذه الزلازل أحسّتْ مِن قِبل الناسِ في مدن أَخرى بعيدة مثل بوسطن ودينفير. ولأن التأثيراتَ الأكثَر حدّة كَانتْ في منطقةَ مأهولة بالسكان بشكل متناثر، فإن الخسائر والدمار في شتى نواحي الحياةِ والملكيات العامة والخاصة كَانَ طفيفاً مقارنة بما لو كان سيحصل لو جاءت كل تلك الزلازل دفعة واحدة وفي مدينة واحدة مأهولة لحلت الكارثة الحقيقية، فقط أحد هذه الزلازلِ الهائلةِ لو حَدثتْ في نفس المنطقةِ ليوم واحد، لقتل ملايين الناسِ ولهدمت مدن وبناياتِ وتراكيبِ أخرى ولكانت الخسائر المادية تساوي بلايين الدولاراتِ. لكن الزلزال الأكثر تدميراً في التاريخ المدون هو زلازل سان فرانسيسكو عام ١٩٠٦م، فقد كَانتْ إحدى أكبر الكوارث التدميريةِ في التأريخِ المسجّل لأمريكا الشمالية، فقد أتى الزلزال ومن ثم الحرق الذي تَلاه على المدينة مخلفاً أَكثر من ٧٠٠ قتيل.

زلزال ألاسكا الذي حدث في ٢٧ من شهر مارس/آذار من العام ١٩٦٤م، كَانَ مِنْ حيث القوة أعظمِ مِنْ زلزال سان فرانسيسكو؛ وأصدرَ ربما ضعف طاقة زلزال سان فرانسيسكو، وقد أَحسَّ به الناسَ من مناطق تقدر مساحتها بحوالي ٥٠٠,٠٠٠ ميل مربّعٍ.



زلزال أنكوريج، آلاسكا-١٩٦٤م

الحركة الأرضية قُرْب مركزِ الزلزال كَانتْ عَنيفة جداً بحيث قِمَم بَعْض الأشجارِ العملاقة قطعت بالكامل، وقتل أكثر من مائة وأربعة عشرَ شخصاً (البعض منهم كان على

بعد مسافة كبيرة من الزلزال كمثل بعد كاليفورنيا)، لكن الخسائر في الأرواحَ والملكيةَ كَانَ يمكنُ أَنْ تَكُونا أكبر من ذلك بأضعاف كثيرة لو كانت ألاسكا مأهولة بشكل كثيف.

علم الزلازل

الزلازل : هي حركات ارتعاشية تصيب سطح الأرض والتي تكون ناتجة عن جوف الأرض، وتحدث على سطح الأرض في كل ثانيتين هزات متنوعة تعرف بالزلازل. ولقد أشير في كتاب بلينوس العالم الإغريقي في العام ٥٠ ميلادية إلى حدوث الهزات الأربعة الصغيرة التي تحدث قبل الزلزال وسلوك الحيوانات والتغير في مياه الآبار[١].

والزلزال هو الاهتزازُ العَنيف أحياناً في سطحِ الأرضَ والذي يتلو إطلاق الطاقةِ في قشرةِ الأرضَ. هذه الطاقةِ يُمْكِنُ أَنْ تُولّدَ مِن قِبل الإزاحة المفاجئة في بعض أجزاء القشرةِ، أو بسبب بعض حالات الانفجارات البركانية، أَو أحياناً بعض الانفجاراتِ الصناعية بفعل البشر. وعلى أية حال فإن أكثر الزلازلِ التدميريةِ سببها عملياتِ إزاحة القشرةِ. وبسبب حالات تداخل حدود الصفائح بسبب الحركة المستمرة فإن الإجهادات الناتجة تتجاوز حدود التحمل للصخور فتحصل التشققات وتتسبب أيضاً بحصول اهتزازات تدعى "الموجات الزلزالية" تسافر من مركز منطقة التشقق أو بؤرة الانفعال العنيف ذاك خلال طول السطح الأضعف في القشرة وخلال الأرض في تَفَاوُت للسرعةِ تَعتمدُ على كثافة المادّةِ التي تتحرك ضمنها، فتنتقل بذلك تلك الأجزاء الصخرية من القشرة والسطح لشكل وحال وموقع جديد. البعض مِنْ هذه الاهتزازاتِ عالي بما فيه الكفاية بحيث تردده مسموعَ، بينما البعض الآخر مِنْ التردّد الواطئ جداً قد يتسبب باهتزازاتِ ترج معها كامل الكوكبِ تماماً مثل حالة دَقّ الجرس أَو الشوكةَ الرنانة.

تحصل الزلازل إما بسبب الحركة التكتونية للأرض (Tectonic Motion) وهو التشقق أو الحركة الفجائية خلال صدع موجود لصفيحة من صفائح القارات أو خلال تفرعاتها، أو بسبب حالات بركانية (Volcanic Reasons) أي بسبب حصول بركان فإن قوة اندفاع الكتل البركانية وهيجانات الطبقات التحتية تؤدي إلى حصول ارتجاجات واهتزازات أرضية، وقد أضيف إليها حديثاً الهزات الحاصلة بسبب التفجيرات النووية التي يقوم بها الإنسان تحت سطح الأرض. وقد وضعت نظريات عديدة للزلازل منها نظرية الرجعة المرنة (Elastic Rebound Theory) والتي تفترض حصول انفراج مفاجئ لانفعالات متراكمة (Sudden Release of Accumulated Strains) تحصل خلال القشرة الصخرية لشق أو صدع خلال مناطق الضعف (Area of Weakness) وتطلق هذه

---

(١) عن بحث الأستاذ سمير فليون (الكوارث الكونية في تاريخ الأرض)، الجمعية الكونية السورية/http://www.ascssf.org.sy/conf-falyoun1.htm/.

النظرية تسمية بؤرة الزلزال أو مركز الزلزال (Hypocentre or Focus) الموجود في عمق معين يطلق عليه العمق البؤري أو (Focal Depth)، وأما النقطة المقابلة لهذا المركز على سطح الأرض فيسمى (Epicentre)، أما بعد البؤرة عن منطقة وضع المقياس الخاص بقياس قوة الهزة فيسمى (Distance Epicentral) أو المسافة المركزية الأرضية.

ومعلوم أنّ العمقَ البؤريَ (the focal depth) لزلزالٍ ما هو العمقُ مِنْ سطحِ الأرضَ إلى المنطقةِ التي تنشأ عندها تحرر طاقة الزلزال أو ما يعرف بالبؤرة (the focus). الزلازل بالأعماق البؤريةِ مِنْ السطحِ إلى حوالي ٧٠ كيلومترَ (٤٣,٥ ميل) تُصنّفُ بأنها ضحلة أو قريبة، بينما الزلازل ذات الأعماق البؤريةِ مِنْ ٧٠ إلى ٣٠٠ كيلومتر (٤٣,٥ إلى ١٨٦ ميل) تصنّف على أنها مَتوسّطة، كذلكَ فإن بؤر الزلازِل العميقةِ قَدْ تَصِلَ لأعماقَ أكثر مِنْ ٧٠٠ كيلومتر (٤٣٥ ميل). إنّ بؤرَ أكثر الزلازل مُرَكّزة في القشرةِ وطبقة المانتل أو العباءةِ العليا. العمق إلى مركزِ الأرضَ يساوي تقريباً ٦,٣٧٠ كيلومتر (٣,٩٦٠ ميل)، لذا تعتبر جميع الزلزال بغض النَظر عن عمق بؤرتها ضحلةِ نسبياً بالمقارنة مع الأعماق السحيقة للجوف أو الداخلِ الأرضَي. أما مركزَ زلزال (The epicenter) هو تلك النقطةُ على سطحِ الأرضَ الواقعةَ مباشرة فوق البؤرةِ. وبذلكَ فإنّ موقعَ زلزال يُوْصَفُ عموماً بالموقعِ الجغرافِي مِنْ مركزِه وبعمقِه البؤري.

وعليه يمكن أن تصنف الزلازل إلى :

١- الضحلة وتحدث على عمق أقل من ١٠٠ كم.

٢- متوسطة وتحدث على عمق بين ١٠٠ و٣٠٠ كم.

٣- عميقة وتحدث على عمق بين ٣٠٠ و٧٢٠ كم.

أما أنواع الزلازل فهي:

١- التكتونية وهي تشكل ٩٠ ٪ من الهزات ومساحتها واسعة.

٢- البركانية وتحدث بالقرب من البراكين ومساحتها ليست بالكبيرة.

٣- الحتية وتحدث بسبب الفراغات والجيوب الموجودة في القشرة الأرضية وفي المغاور وهي قليلة.

٤- الاصطناعية وتحدث بسبب الانفجارات العسكرية وغيرها.

يصنف الاختصاصيون الهزات بحسب قوتها إلى عقد من ١ - ١٢ وهي أقواها وهي مدمرة بشكل قوي وتتغير التضاريس ومجاري الأنهار وتتشكل البحيرات بسببها[1].

كما سبق وأن فصلنا في الفصل الأول أنّ الأرضَ مُشَكّلةُ من عِدّة طبقات التي لَها

---

(١) عن بحث الأستاذ سمير فليون (الكوارث الكونية في تاريخ الأرض)، الجمعية الكونية السورية/http://www.ascssf.org.sy/conf-falyoun1.htm/.

طبيعة مختلفة جداً وخواص كيمياويةُ متفاوتة. الطبقة الخارجية، التي مَتوسّطُ سمكها حوالي ٧٠ كيلومترَ تتكون من عدة صفائح غير منتظمة الأحجام والأشكال تنزلق على بعضها البعض من الأعلى والأسفل وتجتاز بعضها الآخر على قمةِ الطبقةِ الداخليةِ المائعةِ جزئياً. تَحْدثُ أكثر الزلازل عند التقاء تلك الصفائح مع بعضها وانزلاقها عند حدودِها. وفي الحقيقة، فإن مواقعَ الزلازل وأنواعِ التشققات والتمزّقاتِ التي تحصل في القشرة الأرضية جراء ذلك قد ساعدت العلماءَ في التعرّف على حدودَ وأطراف وأوصاف تلك الصفائح.

الدراسة المتأنية للزلازل، والمشاهدة الدقيقة لها أثبتت الارتباط بين الزلازل وانطلاق الطاقة الناتجة من احتكاك الصخور وتحرك طبقات الأرض حول الصدوع التي تشكل حواف تلك الصفائح، وهذا يجرنا للتطرق لتركيب الأرض، وهو ما بيناه في الفصول السابقة، ونعيده باختصار.

اللب core: يقع على عمق ٢٩٠٠ كيلومتر من سطح الأرض. الجزء الداخلي منه صلب والجزء الخارجي منه منصهر إلى حد السيولة، ويتكون هذان الجزآن من عنصر الحديد وبعض العناصر الأخرى.

الوشاح mantle: يحيط باللب ويصل سمكه إلى ٢٨٨٠ كيلومترا، ويتكون من صخور صلبة عالية الكثافة يدخل في تركيبها عنصرا الحديد والمغنيسيوم، داخله صلب وخارجه منصهر، والطبقة العليا للوشاح شبه منصهرة وهي تلعب دورا هاما في أصل نشوء الزلازل.

القشرة الأرضية crust: وهي الغطاء الخارجي للوشاح ومكونة من صخور أقل كثافة يتراوح سمكها بين بضعة كيلومترات تحت المحيطات و٧٠ كيلومترا تحت الجبال العالية وهي نوعان: القشرة القارية والقشرة المحيطية.

المهم أن عوامل عدة منها فروق الكثافات النوعية للصخور المكونة للقشرة الأرضية، واختلاف مجموع أوزان الأعمدة الصخرية للقارات والمحيطات والجبال، فوق الطبقة العليا من الوشاح والتي سبق وصفها بشبه منصهرة، أو سائلة سيولة شديدة اللزوجة، مع ارتفاع درجة حرارة الأرض كلما ابتعدنا عن سطحها، وفوران الصهير "Magma" المكون للوشاح يجعل القشرة الأرضية غير ثابتة وفي حالة حركة دائمة، ويمكن تقسيم تلك الحركة إلى:

حركة تباعدية divergent movement: مثال على ذلك تباعد قارتي إفريقيا وأمريكا وتشكل المحيط الأطلسي بينهما، والتباعد بين الصفيحة العربية والصفيحة الإفريقية، مما ولد البحر الأحمر الذي يمكن أن يصبح محيطا بعد ملايين السنين.

حركة تقاربية بين الصفائح في مناطق التصادم convergent movement: وهي مناطق التحام الصفائح بعضها ببعض، فينتج عن ذلك تكوين الجبال الشاهقة مثل جبال همالايا، حيث التحم شبه القارة الهندية بقارة آسيا، وكذلك جبال الأنديز في الطرف

الغربي من أمريكا الجنوبية.

حركة انزلاقية على حدود الصفائح: وتتم من خلال صدوع انزلاقية ناقلة للحركة. ومثال ذلك ما يحدث في فالق سان أندرياس الشهير في ولاية كاليفورنيا الأمريكية، وفالق البحر الميت الذي يبدأ في البحر الأحمر ويعبر البحر الميت ولبنان وسوريا وصولا إلى تركيا[1].

هناك ثلاثة مِنْ أنواعِ حدودِ الصفائحِ:

١- المناطق المنتشرة (spreading zones).

٢- الطويات أو الشقوق المتحولة (transform faults).

٣- مناطق القنوات التحتية (subduction zones).

في النوع الأول أي المناطق المنتشرة (spreading zones) ترتفع الصخور الذائبة فتدفع صفيحتين ملتقيتين عن بعضهما وتضيف مادة جديدة لحافتيهما، وهذا يسبب حركة واهتزاز ينتج عنه الزلزال. وتكثر مثل هذه المناطق في المحيطاتِ؛ على سبيل المثال، اللوحات الأمريكية والأوراسيوية الشمالية تبتعد عن بعضها بحِدة على طول حافةِ منتصفِ الأطلسي، وكما يجري في شق الصفائحي لسان آندروس خلال كاليفورنيا وشمال المكسيك. تمتاز هذه المناطق بأن زلازلها عادة تحصل في الأعماق الضحلةِ بضمن عمق يقدر بحوالي ٣٠ كيلومترٍ مِنْ السطح، وهي تتشكل على هيئة أنماط خطَية مستقيمة.

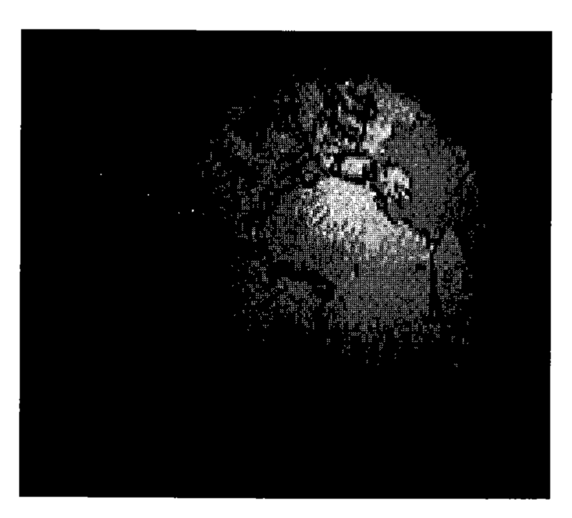
النوع الثالث أو ما يعرف بمناطق القنوات التحتية أو Subduction فتمتاز هذه الحدود للصفائح بأنها تتجاوز أَو تَطْرحُ بعضها الآخر ليَدْفعُه للأسفل إلى طبقة العباءة أَو المانتل (mantle) حيث تَذوبُ فيها. مثال على هذه الأنواع من الحدود للصفائح الحَدّ للصفيحة الخاصة بمنطقةِ توْجَدُ على طول الساحلِ الشمالي الغربيِ غرب كندا الأمريكية، وجنوب ألاسكا وجُزُر ألوتيان (Aleutian Islands). وتمتاز هذه المناطق بأنها تصل لخنادق المحيطِ العميقةِ، وأن نوع زلازلها تتراوح بين الضحلة إلى العميقةِ، وأنها تصل للسلاسلِ الجبلية الحَاوية على البراكين الثائرةَ.

بالتأكيد على المدى الطويل قد تتسبب الأنشطة البشرية في حدوث الزلازل، ومن هذه النشاطات: التفجيرات النووية، وشفط النفط من آباره بباطن الأرض، وكذلك بناء سدود المياه فوق مناطق زلزالية.. لكن أقدم تلك الأنشطة البشرية لا تتجاوز بداياتها قرنا من الزمان، أي أن تلك الأنشطة لا تفسر سبب وقوع الزلازل القديمة الموغلة في عمق تاريخ الأرض والإنسانية، ولا بد من تفسير آخر لها ينظم أسباب وقوعها ويحدد ماهيتها في آن واحد.

---

(١) عن بحث (تسونامي والزلازل.. أين وكيف ولماذا؟)، هشام محمد (إسلام أون لاين/علوم وتكنلوجيا/البيئة)، كاتب ومفكر سوري.. ٢٠٠٤/١٢/٢٦/ نقلا عن جريدة الشرق الأوسط ٣١ ديسمبر ٢٠٠٤.

علماء الجيولوجيا لديهم هذا التفسير. ففي الفترة بين ١٩١٢ و١٩١٥ كان العالم الألماني فيجنر قد قدم نظرية تحكي تاريخ قارات البسيطة وحركتها، وأطلق عليها اسم الانجراف القاري "Continental Drift" وأعاد فيها ترتيب القارات ومواقعها منذ ٢٠٠ مليون سنة وحتى عصرنا هذا.



شكل تخيلي لليابسة على كوكب الأرض قبل ٢٠٠ مليون سنة

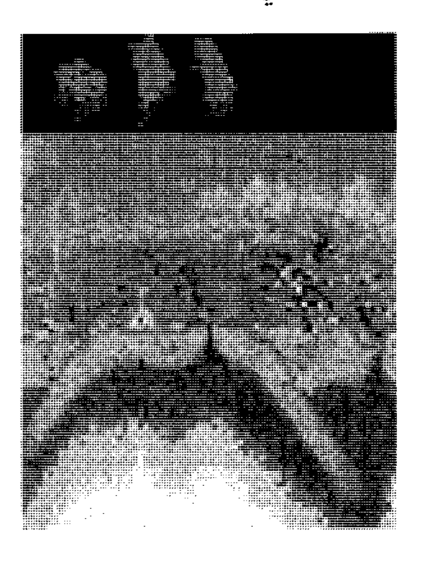
وحسب تلك النظرية كانت القارات الخمس تشكل مجموعة واحدة متكاملة تعرف باسم اليابسة الجامعة أو "Pangea"، وبسبب عدة عوامل -نعرض لها- بدأت القارات بالانفصال في شكل كتل من القشرة الأرضية.

ولما جاء عام ١٩٦٨ تبلورت نظرية جامعة لكل الجهود العلمية في هذا المجال، امتدت قرابة نصف القرن من الزمان، وانتظمت معظم النظريات السابقة لها وخاصة نظرية الانجراف القاري وقدمت تفسيرا لها، وأقامت الدليل على صحتها، وقدمت تفسيرا رائعا لكثير من الأنشطة الأرضية ومنها الزلازل، وشبه مقبول بالإجماع من معظم علماء الجيولوجيا، وأطلق على تلك النظرية: الصفائح أو الألواح التكتونية "Plate Tectonics".

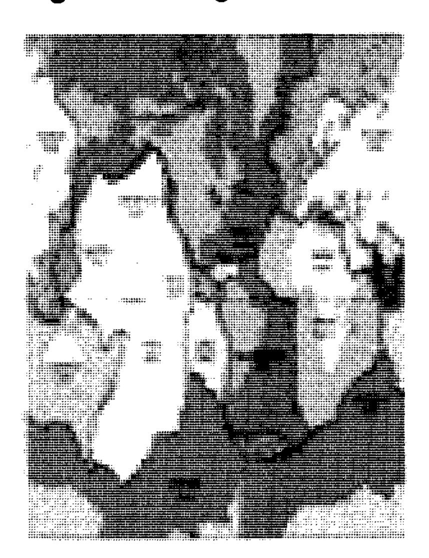
ملخص تلك النظرية أن القشرة الأرضية ليست متصلة، بل مقسمة بشبكة من الصدوع إلى عدد من الألواح أو الصفائح التي تتحرك بصورة دائمة، كل صفيحة على حدة كوحدة مستقلة متماسكة تسبح فوق غلالة من الصخور شبه المنصهرة من الوشاح أو الطبقة الثانية بعد القشرة الأرضية من الطبقات العظمى المكونة لكوكبنا الأرضي.

أما حدود تلك الألواح، حيث تحدث الحركة، فهي معرضة دوما للإجهاد والشد، مما ينتج طيات وتصدعات؛ إذ تنشأ الطيات عادة من الإجهاد المستمر، فيما يحدث التصدع بفعل الإجهاد العنيف المفاجئ، وهذا الذي يعنينا ما دمنا بصدد الحديث عن الزلازل، ولا يهمنا

الكثير من تفاصيل تلك النظرية الرائعة التي باتت أقرب للحقيقة منها للنظرية.



شكل يبين أنواع حدود الصفائح



خريطة الصفائح التكتونية

الزلازل يُمْكِنُ أَنْ تَحْدثَ أيضاً ضمن الصفائح، بالرغم من أن عموم الزلازل تحصل عند الحدود النهائية لتلك الصفائح، ونسبة هذا النوع أقل مِنْ ١٠ بالمائة من المجموع الكلّي للزلازل. فكلما تحركت الصفائح وبسبب ما ذكرناه من استمرار إضافة مواد جديدة لها عبر العصور فإن النقاط الضعيفة التي كانت حداً اليوم مثلاً ستصبح ضمن داخل الصفيحة بعد ١٠٠٠٠ عام ولكنها ستظل ضعيفة، وبالتالي فإن الإجهادات المنتقلة ضمنها ستؤدي

لزحزحتها وعند ذلك يحصل زلزال فوقها. وهذه المناطق مِنْ الضعفِ ضمن القاراتِ بحيث يُمْكِنُ أَنْ تُسبّبَ الزلازلَ ردّاً على الإجهادِ الذي يَنْشأُ في حافاتِ الصفيحة أَو في القشرةِ الأعمق، وقد تكون زلازل هذا النوع مدمرة كما حصل في زلزال مدينة مدريد الجديدة في أعوام ١٨١١-١٨١٢م وكذلك عام ١٨٨٦م فضلاً عن زلزال مدينة كارلستون Charleston الأمريكية ضمن اللوحةِ الأمريكيةِ الشماليةِ واللذان ذكرنا أمرهما آنفاً.



منظر للشق أو الصدع الكبير في منطقة سان آندروس بمستوي كاريزو (**the Carrizo Plain**) بوسط كاليفورنيا الأمريكية

والشق هو كسر وتصدع في قشرةِ الأرضَ على طول المكان الذي حصل فيه الانزلاق بين قشرتين أو صفيحتين من الصفائح المكونة للقشرة الأرضية. وهذه الشقوق تقسم إلى ثلاث مجموعاتِ رئيسيةِ، اعتِماداً على كَمية الحركة لكل صفيحة على الأخرى. تَحْدثُ الشقوق والتصدعات الطبيعيةُ كرد فعل لقوة السَحْب أَو التَوَتّر، فتَتحرّكُ الكتلة للأسفل تحت مستوى الشق. ففي حالة الشقوق الدافعة أو العكسية (*Thrust (reverse) faults*) تَحْدثُ التشققات والتصدعات كرد على قوى الطحن أَو الضغطِ؛ فتَتحرك الكتلة الفوقية لتنخفضَ لأسفل مستوى الشق. بينما في حالة الشق الانزلاقي (*Strike-slip (lateral) faults*) تَحْدثُ التشققات كردة فعل على نوع الإجهادِ؛ فتَتحرّكُ الكُتَلُ أفقياً لتعبر إحداها الأخرى.

أكثر التشققات التي تحصل في حدود الصفائح تكون إما طبيعية على طول المناطق المنتشرةِ (spreading zones)، ومن نوع الدافعة أو العكسية على طول النوع الثالث من الحدود أو ما يعرف بمناطق القنوات التحتية (subduction) وعلى طول النوع الثاني من الحدود أو المناطق المتحولة من نوع حالة الشق الانزلاقي (*Strike-slip (lateral) faults*).

وَجدَ الجيولوجيون أن الزلازل تحدث وتتكرر على طول تلك التشققات بأنواعها الثلاث، والتي تَعْكسُ مناطقَ الضعفِ في قشرةِ الأرضَ. وحتى إذا حصل أن منطقة من

مناطق التشققات واجهتْ زلزالَ حدث قريباً، فإن لا شيء يضمن أن كُلّ الإجهادات الحاصلة بسبب ما ذكرناه قد تسربت طاقتها عبر الزلزال، وعليه يمكن حصول زلزال آخر في أي وقت، ففي حالة زلزال مدينة مدريد الجديدة المدمر حصل وأن عادت موجة أخرى كبيرة من الاهتزازات الصدمية خلال ٦ ساعاتٍ في السادس من شهر ديسمبر/كانون الأول من عام ١٨١١م. فضلاً عن أن تخفيف الإجهادِ على طول جزء أو طرفٍ من التصدع أو الشق قَدْ يعمل على زيادة الإجهادَ في الجزءِ الآخر، الأمر الذي حصل فعلاً في حالة زلزال مدريد الجديدة الآخر الذي حصل في يناير/كانون الثّاني وفبراير/شباطِ ١٨١٢[1].

من خلال دراسة خصائص الأرض بنية وتركيبا وحرارة وجد انها تمتلك طاقة حرارية كبيرة تتحول باستمرار إلى قوة تدفع من خلالها أجزاء الأرض الخارجية باتجاهات متباينة وتحرك في نفس الوقت المواد الموجودة ضمنها بأشكال متعاكسة في كثير من الأحيان، وتؤدي إلى تبدلات دائمة في ظهر القشرة الأرضية، فتارة ترتفع مناطق وتارة تغوص أخرى. ومن هنا تبدأ الزلازل في الظهور.

ويقسم العلماء تضاريس القارات إلى وحدتين عملاقتين هما القواعد القارية، وهي الاجزاء الأكثر صلابة في القارات التي تتميز بندرة زلازلها وبراكينها، أي تعيش فترة هدوء بنائية. ثم الوحدة العملاقة الثانية أي السلاسل الجبلية الالتوائية نباتية المنشأ. والجبال مقسمة إلى مجموعتين حسب منشئها: الأولى الالتوائية وهي جبال المقعرات النباتية الضخمة كجبال هيملايا، والثانية الجبال الكتلية الصلبة غير الالتوائية. ومناطق الجبال هذه مراكز زلزالية من الدرجة الأولى وبخاصة الالتوائية منها. اذ تتمركز هنا أهم الأقاليم الزلزالية في العالم. كما في مناطق ارمينيا وتركيا وايران وإيطاليا.

ولقد ازدهرت الابحاث البحرية والمحيطية منذ أواسط هذا القرن، ووجد ان واقع القيعان المحيطية، يختلف كثيرا عما هو عليه في القارات، فهي أفقر بالمراكز الزلزالية، ولا تشاهد البؤر الزلزالية الا في أقاليم الجبال المحيطية الغورية والمتمركزة في أواسط القيعان المحيطية، وهي عبارة عن جبال يختلف مظهرها عن الجبال القارية، اذ انها جبال انهدامية غورية في محاورها وتتميز بصعود مستمر لمواد المهل الباطنية الساخنة وبالطاقة الحرارية العالية المنبثقة من مراكز صعود المهل وكذلك بتباعد شفتي هذه الاغوار، وذلك لان حركات الانتشار والدفع من المراكز إلى الاطراف هي المسيطرة في هذه السلاسل بسبب صعود المهل وانتشاره جانبيا. كما لوحظ هنا وجود الكثير من الصدوع الجانبية. والواقع ان مكامن الزلازل تتمركز ضمن المناطق المتصدعة ببطء.

لقد وجدت المكتشفات الاخيرة في قيعان المحيطات لظهور نظرة جديدة مهمة

(١) عن بحوث هيئة الزلازل الأمريكية.

بالنسبة لتطور القشرة الأرضية. ولها تأثير مباشر وحيوي في ظهور الفعاليات الزلزالية في المحيطات والقارات. لقد عرفت هذه النظرية بنظرية المسطحات (الصفائح) البنائية. وعليه نجد ان القشرة الأرضية كاملة مقسمة إلى مسطحات كبيرة متجاورة تتحرك كل منها حركة متكاملة باتجاه معين، ولقد تم التمييز بين ثلاثة أشكال من الحركات الأساسية، هي: سيطرة الحركة التباعدية، وحركة صفائحية تقاربية، والحركة التماسية.

ويشار إلى ان التأثيرات الحركية الباطنية والجانبية كثيرا ما تؤدي إلى ظهور توتر واضطراب كبير في بنية المسطح الداخلية، مما يؤدي إلى تكسرها وظهور وحدات اصغر. وهنا في أماكن التكسر تكثر الزلازل استجابة لعمليات التشقق والتمزق في القشرة الصخرية (بحر ايجة). ولكن قد تكون الزلازل هنا صدى لحركة صدم قديمة كما في مناطق جبال اورال، أو انها مؤشر لعمليات زلزالية أشد وطأة اذ تكدس العمليات البنائية في باطن الأرض طاقة حرارية كبيرة واذا ما انطلقت فجأة تحولت إلى قوة محركة تحرك الكتل الصخرية محدثة بذلك زلازل عنيفة غالبا.

تسمى كل الشقوق المنبعثة في اعماق الأرض ببؤر الزلازل، وهذه الشقوق تستمر في اطلاق الامواج الاهتزازية مادامت عملية التشقق والتصدع مستمرة. ويمكن ان تسجل الامواج هذه في مختلف انحاء الأرض بواسطة أجهزة التسجيل الزلزالية. ولقد ساعدت عملية رصد الامواج الاهتزازية تسجيلها على ظهور ما يعرف بعلم الزلازل والاهتزاز الموجي، ومن المعروف ان علم الاهتزازات قد اهتم لفترة طويلة بدراسة قوانين انتشار وتوزيع الامواج الاهتزازية اللدنة في اعماق الأرض. بينما تدرس الان بؤر الزلازل نفسها مستفيدة بذلك من الامواج الاهتزازية الصادرة عن البؤر.. وهكذا فإن بؤر الزلازل تمثل مساحة من الأرض في واقع أمرها ليست سوى منطقة تهدم وتكسر وتشقق في أعماق القشرة الأرضية وأعماقها. ويسمى الموضع الذي تتكون فيه بؤرة الزلازل في باطن الأرض، "المركز العميق". اما الموضع الذي يعلوه على سطح الأرض فيطلق عليه المركز السطحي ويمثل الموضع هذا المركز الذي تبلغ فيه قوة الزلزال اشد ما يمكن أي انه مركز التدمير الأساسي[1].

---

(١) بحث "الزلازل العملاقة في الشمال الغربي الباسيفيكي" مجلة العلوم، ١٩٩٦، العدد ٣، ص ٣. بحث "تسونامي" مجلة العلوم، ١٩٩٩، العددان ٨و ٩، ص ٤. د شاهر جمال اغا "الزلازل" عالم المعرفة، ١٩٩٥، العدد ٢٠٠، ص ٣٩:١٣٧..

- Lander and Patricia A. Lockridge. NOAA/ National Gcophysica Data Center, PubIication 41 - 42 1989. - Mutter. John. C. FIoor spreading science. vol. - 285 .Nov. 1992. PP.1442-443. The Cape Mcndncino Tsunami. F.. Gongallez - aizd E.N. Bernard in Earthquakes and voIcanoes. vol. 33. No. 3, pages 135 - 138; 1992 Tsunami Walter. C. Dudley and Min Lee, - university of Hawaii Press, 1998. United States Tsundmis

=

مناطق الزلازل:

الأرض تحوي صدوع كبيرة كما بينا في الفصل الأول، وهناك خرائط زلزالية معروفة عالمياً تبين مناطق التوتر الزلزالي المعتمدة أصلاً على حركات تلك الصدوع وما تحويه من طبقات تكتونية.

الحقيقة أنه أيا كانت الأسباب التي تنشأ عنها الزلازل فهي في النهاية عبارة عن موجات زلزالية، تنتشر في الأرض عندما ينزلق جزء من القشرة الأرضية عن الأجزاء المجاورة، ولا تكون هذه الحركة الانزلاقية سلسة وناعمة غالبا، بل عنيفة ومتقطعة بسبب الاحتكاك بين الجزء المتحرك والأجزاء الملامسة له.

والواقع أيضا أن عنف الحركة المسببة للاهتزازات يحدد قوة الموجات الزلزالية بين الضعيفة التي لا تكاد تحس والقوية المؤدية إلى كوارث. وتنشأ الزلازل في نقطة ما داخل الأرض تدعى البؤرة "focus" تتحرك منها الموجات الزلزالية إلى الخارج، فيما تعرف النقطة التي تقابلها على سطح الأرض بالمركز السطحي "epicenter".

وإذا راقبنا مواقع الزلزال على خريطة الأرض فسنجد أنها لا تنتشر بصورة عشوائية، وإنما يتركز معظمها في أحزمة رئيسية تمتد مسافات طويلة عبر القارات والبحار، وأشهر تلك الأحزمة وأقواها ذلك الممتد بطول الساحل الشرقي للمحيط الهادي، ويشكل شريطا طويلا يحاذي غرب الأمريكتين واليابان والفلبين ويصل إلى أستراليا ونيوزيلندا مشكلا نحو ٦٨٪ من زلازل العالم، ومنها مثلا تلك التي حدثت في ألاسكا عام ١٩٦٤ وبيرو عام ١٩٧٠ وشيلي عام ١٩٨٥ واليابان في ١٩٢٣- ١٩٩٥.

ويعرف هذا الحزام بـ"حلقة النار" لأن الزلازل فيه تترافق غالبا مع انبثاق بركاني، مثلما حدث في كولومبيا في ١٤ نوفمبر ١٩٩٢ حيث انبثقت في اليوم التالي لحدوث الزلزال حمم بركانية على جبال الأنديز.

هناك أيضا الحزام الثاني على طول الساحل الغربي للمحيط الهادي، بدءًا بجزر اليابان شمالا حتى إندونيسيا جنوبا، مرورا بقوس جزر تايوان.

أما الحزام الثالث فيمتد عبر إفريقيا وأوربا وآسيا، من جبال أطلس شمال إفريقيا، عبر البحر الأبيض المتوسط وإيطاليا واليونان وتركيا، حتى الصين، ويعرف هذا الحزام بحزام جبال الألب وفيه نحو ٢١ في المائة من زلازل العالم.

وتتصف هذه الأحزمة فضلا عن كثرة زلازلها بنشاطها البركاني. ويعزى ذلك إلى وقوعها عند التقاء الصفائح التي تكون قشرة الأرض الخارجية. والصفائح ترق تحت

=

(including united - statees possessions): 1690 - 1988. Jaimes F. Yoshio Fucao. Seismic Tomogram of the - Earth,s Mantle; Geodynamic implicatio.

المحيطات وتكثف تحت القارات، وهي كما ذكرنا تطفو فوق طبقة أخرى من طبقات الأرض مكونة من صخور ثقيلة لزجة وساخنة، مما يساعد على انزلاق صفائح قشرة الأرض. وقد كشفت الأقمار الاصطناعية أن الصفائح تتحرك بين سنتيمتر واحد وعشرة سنتيمترات في السنة. لكن الزلازل تحدث أحيانا في مناطق لا علاقة لها بالأحزمة الزلزالية، فتنبع من داخل الصفيحة مثلما حدث في زلزال القاهرة في أكتوبر ١٩٩٢[1].

وبناء على ذلك يمكننا تتبع الزلازل الكبرى والمتوسطة والصغرى التي حصلت عبر التاريخ البشري. ويمكن القول عموماً أن منطقتنا العربية توجد فيها بعض بؤر توتر الزلزالي، ولكنها على العموم ليست من نوع البؤر الكبيرة. وكمثال على ذلك ما موجود في الجزائر وبعض مناطق بلاد الشام وشمال العراق وحول الجزيرة العربية وصحراء مصر وغيرها. ولكن هناك مناطق تحوي توتر زلزالي عظيم كالولايات المتحدة وشرق وجنوب آسيا. وتوجد مناطق رصد وخرائط زلزالية توزع العالم إلى مناطق مختلفة حسب قوة وشدة زلازلها حيث أن لكل بلد وكل منطقة خرائط زلزالية خاصة به.

وعلى سبيل المثال لا الحصر سنبين أدناه بعض الإحصائيات للزلازل المهمة عبر التاريخ وخسائرها ثم جدول بأهم زلازل القرن العشرين الميلادي:

- منذ عام ١٥٥ ق.م إلى ٥٦٢ م خلال هذه الفترة هجر الناس أنطاكية من كثرة الخراب والدمار الناتج وكان آخرها عام ٥٦٢ وأقواها فهجرها الناس كلياً.
- ٧٤٧ – فلسطين وسوريا هدمت ٥٠٠ قرية وخرج أهل الشام للعراء.
- ١١٣٩ – حلب وامتدت الهزة حتى إيران وقتلت ١٠٠ ألف شخص.
- ١٨٣٨ – بلاد الشام تتعرض لهزة عنيفة طولها ٨٠٠ كم وعرضها ١٤٤ كم وقتلت ٦٠٠٠ شخص.
- في الصين عام ١٥٥٦ أضخم خسائر في الأرواح البشرية لهزة أرضية قتل فيها حوالي ٨٠٠ ألف شخص في هذا الدمار كان معظمهم من الفلاحين الذين يقطنون الكهوف الاصطناعية.
- في عام ٧٦ سويت مدينة تات شان الصينية بالأرض دمر الزلزال المباني على بعد ١٦٠ كم وقضى على ٦٥٠ ألف شخص.
- ١٩٤٨ زلزال (آباد) حصل تحت المدينة مباشرة وكان ليلاً.

---

(١) عن بحث (تسونامي والزلازل.. أين وكيف ولماذا؟)، هشام محمد (إسلام أون لاين/علوم وتكنلوجيا/البيئة)، كاتب ومفكر سوري.. ٢٠٠٤/١٢/٢٦/ نقلا عن جريدة الشرق الأوسط ٣١ ديسمبر ٢٠٠٤.وكذلك المصادر:
The national tsunami hazard mitigation program .. Plate Tectonics, the Cause of Earthquakes. THIS DYNAMIC EARTH: THE STORY OF PLATE TECTONICS ..Understanding plate motions.

- زلزال لشبونة دام لمدة ٩ دقائق ٥٠ ألف ضحية.
- جنوب اليونان ١٨٤٥ دام من ١٥ إلى ٢٠ دقيقة.
- ميسيتا جنوب إيطاليا ١٩٠٨ مات فيه مئات الألوف.
- هملايا ١٩٥٩ قوته تساوي ١٠,٠٠٠ قنبلة هيروشيما.
- مدينة الأصنام الجزائرية ١٩٨٠ شدتها ٧,٣، ٣٥٠٠ وفاة.
- أرمينيا ١٩٨٨، ٢٥,٠٠٠ وفاة وقد نجمت الهزة عن عملية انزلاق لمسافة ٣ – ٦ أمتار على فالق عكسي على عمق عدة كيلو مترات تحت سطح الأرض وقد وصل فقط جزء من الانزلاق قدره متران إلى السطح عند الجزء الأوسط من الفالق.
- ١٩٠٨ – ميسيتا إيطاليا ٧٥ ألف شخص .
- ١٩١٥ – أفيزانو إيطاليا ٢٩٧٩٠ شخص.
- اليابان ١٩٢٣ قتل ٥٠ ألف شخص وفي طوكيو ١٠ آلاف شخص ١٤٠,٠٠٠ إصابة بالغة وفي يوكوهاما ٦٠,٠٠٠ إصابة بالغة ٢ مليون شخص فقد منازلهم وشدته تساوي ٨,٩ رختر. وفي اليابان ١٠٠٠ هزة أرضية يومياً ١٥ ٪ من الطاقة الزلزالية العالمية في اليابان.
- ١٩٣٢ – كينسو الصين ٧٠ ألف شخص .
- ١٩٣٥ – كوتيا الهند ٦٠ ألف شخص .
- ١٩٣٩ – تشيلي ٣٠ ألف شخص .
- ١٩٣٩ – تركيا ٢٣ ألف شخص .
- ١٩٦٠ – أغادير المغرب ١٢ ألف شخص.
- ١٩٦٠ – لاروغاريش إيران ٣٥٠٠ شخص .
- ١٩٦٢ – شمال غرب إيران ٢٠ ألف شخص .
- ١٩٦٣ – سكوبيا يوغوسلافيا ١١٠٠ شخص .
- بين عامي ١٩٧٠ و١٩٨١ – ٦٧ هزة أرضية في الصين وقتلت حوالي نصف مليون شخص.
- في الجزائر ٢٢٦٨ قتيل.
- في إيران ٤٠٠٠٠ قتيل.
- ١٩٢٢ – حلب ونتجت عن الهزة ظهور جزيرة جديدة (أعتقد أن المقصود هنا هو على طرف حيد صخري وليس في عرض البحر) .
- ١٩٢٧ – فلسطين نابلس دامت ٩٠ ثانية وهدمت حوالي ٦٠٠ منزل وقتلت ٥٠ شخص.

- في التسعينيات من القرن العشرين حصل في مصر زلزال متوسط(١).

وفي الجدول أدناه احصائية لأهم زلازل القرن العشرين الميلادي:

جدول يوضح إحصائية لزلازل حصلت في القرن العشرين الميلادي

Statistics of some recent earthquakes.(٢)

Name of earthquaks اسم الزلزال	Date of occurrence تاريخ الحدث	Richter Magnitude مقياس ريختر	Max. MM intensity الشدة القصوى	Max.recorded Hor. Grnd. Acceleration التعجيل المسجل لحركة الأرض
San Francisco, California سان فرانسسكو – كاليفورنيا	April 18,1906	8.3	XI	-
Imperial Valley (El Centro), California الوادي الملكي (ايلساندرو)	May 18,1940	6.7-7.1	X	0.33g
Olympia, Washington أولمبيا – واشنطن	April 13,1949	7.1	VIII	0.31g
Kern County (Taft), California كيرن كانتي – كاليفورنيا	July 21,1952	7.7	XI	0.18g
Chile (Concepcion & Southern Chile) شيلي – تشيلي	May 22,1960	7.5-8.5	-	-
Agadir, Moracco أغادير – المغرب	February 29,1960	5.6	-	-
Alameda Park, Mexico الميدا – المكسيك	May 11,1962	-	-	0.098g
Skopje, Yugoslavia سكوبيتش – يوغسلافيا	July 26,1963	5.4-6.0	VIII	-
Prince william Sound, Alaska برنس وليام – آلاسكا	March 27,1964	8.4	-	-
Niigata, Japan نيكاتا – اليابان	June 16,1964	6.2-7.5	VII	0.19g
Parkfield,California باركفيلد – كاليفورنيا	June 27,1966	5.5	VIII	0.50g

(١) عن بحث الأستاذ سمير فليون (الكوارث الكونية في تاريخ الأرض)، / http://www.ascssf.org.sy/conf-falyoun1.htm/الجمعية الكونية السورية.

(٢) عن كتابنا (المنظار الهندسي للقرآن الكريم)، وكذلك كتابنا (الأرض) ضمن سلسلة (ومضات إعجازية من القرآن والسنة النبوية).

Lima,Peru ليما – بيرو	October 7,1966	-	-	0.40g
Caracas, Venezuela كاراكاس – فنزويلا	July 29,1967	5.7-6.5	-	-
Koyna, India كوينا – الهند	December 11,1967	6.25-7.5	VIII	0.63g
San Fernando, California سان فيرناندو – كاليفورنيا	February 9,1971	6.6	VIII	1.20g (Pacoima Dam)

ملاحظة: ١- قوة زلزال تركيا الذي حدث في آب ١٩٩٩م هو ٧,٢ على مقياس ريختر –انظر الشكل.
٢- الزلازل في العقود الثلاثة الأخيرة أكثر عدداً.
٣- هناك زلازل أخرى لم نذكرها مثل زلازل الجزائر واليمن وتركيا وإيران ومصر وتايوان وغيرها.



شكل يوضح زلزال تركيا الذي حدث عام ١٩٩٩م، وتوضح الصورة بقاء المنارة والقبة والعمارة المجاورة للمسجد دون تلف رغم شدة الزلزال وقوته التدميرية ﴿وَمَا نُرْسِلُ بِٱلْآيَٰتِ إِلَّا تَخْوِيفًا ﴿٥٩﴾﴾.

الخسف والانزلاقات والانهيارات الأرضية

الخسف هو الشق الكبير أو التصدع أو الهوة التي تحصل في الأرض إما بسبب التصدعات الأرضية الناتجة من الزلازل والهزات، أو لأسباب أخرى تتعلق بنوع الترب والصخور وحالتها الهندسية ومركباتها الكيميائية ونسب الرطوبة فيها وغير ذلك. وقد يكون الخسف الأرضي عبارة عن هبوط في منشأ معين. أما الانزلاق فهو انحدار شديد لشكل

الأرض تتسبب قوى التعرية فيه يستمر في الانجراف بعوامل المطر والعواصف وعوالم أخرى.

في حالة حصول الزلازل فإن هناك ظاهرة مرافقة له تسمى التذويب للترب أو (Liquefaction)، وهذه تحدثُ عندما تَفْقدُ الترسبات المشبّعة بالماءَ المكتظةَ بشكل طليق – التي تشكل جل طبقة السطح في يابسة الأرض كالتربة وشاكلاتها – مقاومتَها على قوة الاهتِزاز العنيفة المتأتية من الزلزال القوي، يؤدي ذلك لحصول أضرار كبيرة إضافية أثناء الزلازل. أثناء عام ١٩٨٩م وفي زلزال لوما بريتا(Loma Prieta) تسببت عملية التذويب هذه للتَرب والحطامِ بحصول ضعفاً رَئيسياً ومن ثم تشقق وتكَسْر وبعده انزِلاق أفقي للسطحِ الأرضيِ في منطقةِ مارينا في سان فرانسيسكو.

الإنهيارات الأرضية التي تسببها الزلازل تُسبّبُ دمارَ أكثرَ في أغلب الأحيان مِنْ الزلازل نفسها. أثناء العام ١٩٦٤ وأثناء زلزالَ ألاسكا، دمّرتْ إنهيارات أرضية تبعت صدماتَ الأمواج البحرية العملاقة أو التسوناميَ العديد من المباني السكنية والعديد مِنْ مناطقِ المدينةِ في المرسى. إذ بينت تقارير المراقبين آنذاك أن الأمواج العملاقة امتدت لتدمر اجزاءَ غير قليلة من المدينة.

الهبوط في المنشآت يقصد بهبوط المنشآت حركتها إلى أسفل أثناء وبعد إتمام عمليات الإنشاء والتي تسببها الاجهادات الناشئة عن الأحمال الساكنة والمتحركة ويمكن إجمال أسباب الهبوط بما يأتي:

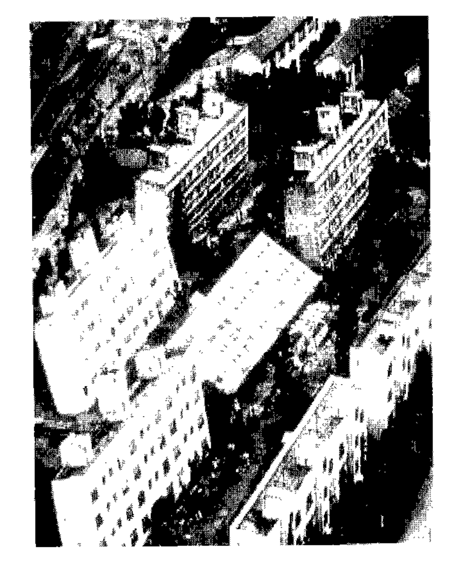
١- الاجهادات الناشئة في التربة الحاوية على أساسات المنشأة نتيجة للأحمال الساكنة والمتحركة، ويمكن تقسيمها إلى ما يلي:

(أ) يمثل هبوط المبنى حيث الأحمال الواقعة على التربة أكبر من قوة تحملها.

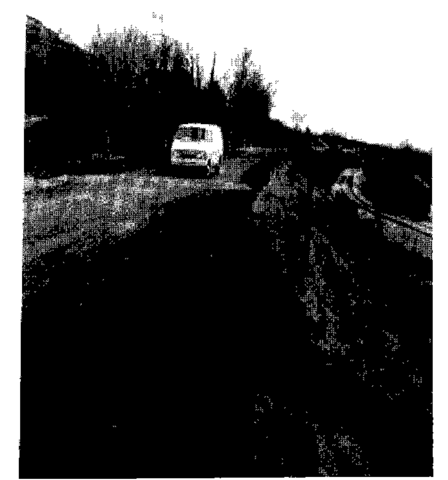
(ب) هبوط سطح الأرض نتيجة للقوى الأفقية الزائدة الواقعة على الستائر.

(جـ) انهيار كامل للمبنى نتيجة لوجود طبقة تربة طينية ضعيفة أسفل المبنى.

٢- نتيجة لوجود حفر قريب من أساسات المنشآت حتى في حالة وجود ستائر لحماية هذه الأساسات فإن أي حركة عرضية سوف تتسبب في هبوط المبنى وقد ينشأ عن ذلك تشققات أو انهيارات حسب الاجهادات الناتجة وهذا بالطبع يتوقف على طبيعة التربة.

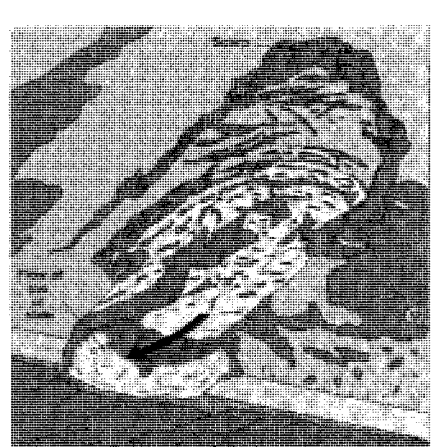








أشكال مختلفة للانزلاقات الأرضية والخسف التي حصلت في أماكن مختلفة من العالم



٣- الانهيار نتيجة لإجهاد القص: تسبب حالات انهيار القص ميل المنشأ أو هبوطه، وقد يكون هذا الهبوط غير منتظم فتحدث التشققات. فمثلاً إذا كانت الرمال ناعمة محبوسة فإنها تكون الوسط الصالح للأساسات بعكس ما إذا كانت مشبعة بالرطوبة واستطاعت لسبب ما أن تزحف في الاتجاهات الجانبية فإنها تزحف بما تحمله من منشآت أيضاً مسببة لها هبوط عن منسوب الإنشاء.

٤- تذبذب منسوب المياه الأرضية: من المعروف أن وزن الجزء المغمور من الأرض أو المنشأ في المياه الأرضية أقل من وزن الجزء غير المغمور وعندما يهبط منسوب المياه الأرضية لأي سبب من الأسباب يزول تأثير الطفو عن الأجزاء المغمورة ويزداد طبقاً لذلك وزنها، وهذه الزيادة بالطبع قد تتسبب في هبوط المنشأ إذا لم يؤخذ مثل هذا التذبذب في منسوب المياه في الاعتبار عند تصميم المنشأ.. كما أن تسرب المياه الأرضية في اتجاه المناطق المنخفضة أو الأنهار يتسبب في سحب التربة الناعمة ونحر قد ينتج عنه انهيار أو تصدع للمنشآت.

٥- زيادة المسطح المحمل: كلما زاد المسطح المحمل على التربة كلما كان تأثير ذلك لعمق أكبر (لنفس قيمة الاجهاد) فإذا تواجدت طبقات ضعيفة أسفل الأساس فإن ذلك يتسبب في ظهور هبوط أكبر[١].

تخمين الزلازل

إنّ هدفَ التنبؤ المسبق للزلزال هو إعطاء التَحذيرات الضرورية وبوقت مبكّر كاف لاتخاذ رَدٍّ فعل ملائمٍ تمنع حصول الكارثةِ وتقلل الخسائر في الأرواح والممتلكات. هيئة المسح الجيولوجي الأمريكي تجري وتدعم البحوث بهذا الاتجاه لمعرفة إمكانيةِ حصول الزلازل المستقبليةِ، وتتضمّنُ هذه البحوث الحقلية والمختبرية تحقيقات نظرية مِنْ آلياتِ الزلزالَ ومناطق التصدعات والشقوق. الهدف الأساسي مِنْ هذه البحوثِ الزلزالية هو زيادة الثقةَ بالتخميناتِ نحو احتمال حصول الزلزال بالشدة والمكان والتأثير المتوقع. ويأمل العلماء من أن يتمكنوا من أَنْ يَكُونوا قادرين على تَحديد احتمالات شبه مؤكدة لحصول زلزال معيّن في منطقة تصدع معينة ضمن حيز زمني معين. والطريقتان الأكثر شيوعاً في تحديد زلزال ما هي إما بدِراسَة تأريخِ الزلازلِ الكبيرةِ في منطقة معيّنة أو دراسة النسبة في قيم تجمّعُ الإجهادَات في الصخور والتصدعات.

ومن أهم طرق دراسة الزلازل هو ما يقوم به العلماء من دراسة للترددات والاهتزازات المسجلة سابقاً للزلازل الكبيرةِ كي يُقرّروا الإمكانيات المستقبليةَ لمواجهة الصدماتِ الكبيرةِ المماثلةِ. فمثلاً إذا ما واجهت منطقة معينة أربعة زلازل بمقدارَ ٧ فما فوق حسب مقياس

(١) أساسيات الجيولوجيا الهندسية، د. محمود توفيق سالم، ص٢٤٥.

ريختر خلال فترة زمنية مقدارها ٢٠٠ سنةٍ مِنْ التأريخ المسجّل، وإذا حَدثتْ هذه الصدماتِ بشكل عشوائي بمرور الوقت، فإن العلماء يُخصّصونَ ٥٠ بالمائة احتمال للحصول مرة أخرى، أي حدوثِ زلزال آخرِ بمقدار ٧ أَو أكبرِ حسب ريختر في المنطقةِ أثناء السَنَوات الـ٥٠ التالية.

لكن في العديد مِنْ الأماكنِ، فرضية الحدوثِ العشوائي بمرور الوقتِ قَدْ لا تَكُون واقعية، لأن متى ما حصل انفلاتَ لإجهاد الحركة في تصدع أَو شق جيولوجي في مكان ما فإنه يزيد من الإجهادَ في مكان آخر خلال ذلك التصدع أو الشق. وكمثال على ذلك ما حصل في منطقة خليج سان فرانسيسكو (San Francisco Bay)، فقد تعرضت خلال الأعوام الـ٧٥ ما بين ١٨٣٦ ولغاية ١٩١١م لأربعة مرات من الهزات الزلزالية بمقدار ٦,٨ أَو أكبرِ حسب ريختر وكذلك للعديد مِنْ الصدمات الارتدادية أو العادية من ذوات المقدار ٦ – ٦,٥، ولكن أثناء السَنَواتِ الـ٦٨ التالية وحتى العام ١٩٧٩م، لم يحصل أي زلزال من المقدار ٦ أَو أكبرِ في المنطقةِ بل كانت الزلازل أقل من ذلك من حيث الشدة. بعد ذلك التاريخ عادت الهزات والصدمات لتكون قوية بمقدار ٦ أو أكثر، بدءاً من صدمة ذات القوة ٦,٠ حسب ريختر في العام في ١٩٧٩، ثم زاد النشاط الزلزالي في المنطقةِ بشكل مثير؛ فبين الأعوام ١٩٧٩ و١٩٨٩، كان هناك أربعة زلازل عظيمة بمقدار ٦ أَو أعظم، بضمن ذلك زلزالَ لوما بريتا (Loma Prieta) ذي المقدار ٧,١ حسب ريختر. هذه الكثافة الزلزالية قادت العلماء لتَخمين الاحتمال لحصول زلزال بمقدار ٦,٨ أَو أكبر أثناء السَنَوات الـ٣٠ التالية في منطقةِ خليج سان فرانسيسكو بما يساوي تقريباً ٦٧ بالمائة مرّتين.

الطريق الآخر لتَخمين إمكانيةِ الزلازل المستقبليةِ هو بدراسة الانفعالات المتجمعة والمتراكمة أثناء حركات الصفائح التكتونية وخلال الشقوق أو الصدوع وفي المستويات الحرجة لها. فخلال تلك الحركات تبنى الانفعالات في الصخور بمستويات حرجة، تماماً كما هو الحال في سَحْب الرباط المطاطي لدرجة من الشدّة بحيث يصل لحد القطع، وهكذا الصخور سَتَنكسرُ فجأة وتنزلقُ إلى مواقع جديدة. يَقِيسُ العلماءُ تلكَ التجمّعات للإجهادَ على طول منطقة التصدع المعلوم لهم كُلّ سَنَة ليقارنوا الفارق ويخمنوا كَمْ من الوقت مضى منذ الزلزال الأخيرِ على طول تلك القطعةِ، وكَمْ من الانفعال أُصدرَ خلال ذلك الزلزال. هذه المعلوماتِ سوف تستَعملُ لحِساب الوقتِ اللازم لتجمع الإجهادِ الجديدة وإصدار الانفعالات القادمة للوصول لنفس المستوى الحرج اللازم لبناء انفعالي يُؤدّي إلى زلزال قادم. وفي الحقيقة أن هذه التفاصيل ليست بتلك السهولة لبناء النموذج المطلوب لقياس مثل هذه المعلوماتِ المُفصّلةِ حول التصدعات والشقوق الجيولوجية، فذلك فعلاً نادر. ففي الولايات المتّحدةِ على سبيل المثال هناك فقط نظام تصدع واحد فقط هو نظام سان أندريس فيه من السجلات المعلوماتية الكافيةُ لاستعمال طريقةِ التنبؤ هذه.

كلتا الطريقتين آنفتي الذكر مع مجموعة كبيرة مرتبة وواسعة من تقنيات المراقبات، اختَبرت فعلاً على طول الصدع الكبير في سان أندروس (the San Andres fault). وخلال السنوات الـ١٥٠ الماضية، حدثت الزلازل ذات الشدة ٦ بمعدلَ عام مرة واحدة لكُلّ ٢٢ سنةً في صدع سان أندروس قُرْب بارك فيلد (Parkfield) بكاليفورنيا، وكانت الصدمة الأخيرة عام ١٩٦٦م، وعليه يكون من المتوقع لدى العلماء حصول الصدمة القادمة نهاية ثمانينيات القرن المنصرم بسبب الاتساق وتشابهِ هذه الزلازل، وبَدأ العلماءَ فعلاً بمحاولة توقع زلزال بارك فيلد Parkfield القادمَ من خلال توزيع كثيف لآلات المراقبة ونشرِها في المنطقةِ أثناَء أواخر الثمانيناتِ وذلك لغرض تسجيل الإشارات الجيوفيزيائيةَ قَبلَ وَبَعد الزلزال المتوقّع، ومن ثم لإصْدار التنبؤ قصير الأمد، ولتَطوير طرق فعّالة للإتصال بين علماءِ الزلزالَ ومسؤولي المجتمع لأجل تخفيفِ وطأة الكارثةِ، وهو ما حصل فعلاً.

هذا الأسلوب يقدم مساعدات علمية مهمة لعلماء آخرون من واجهات علمية واجتماعية مختلفة، فقد حصل أن مساهماتَ مهمةَ قدمت إلى كل من عِلْم التربة والسياسة العامّة. إذ أن الفَهْم العلمي للزلازلِ مِنْ الأهميةِ الحيويةِ بمكان للمجتمع والأمم والعالم بحيث أنه أصبح من الأولويات لما له من آثار خطيرة على العالم كما يبين أهل الاختصاص، إذ قَدْ نكون قادرين على تَخفيض الضررِ والخسائر في الأرواحِ مِنْ هذه الظاهرةِ التدميريةِ بمساهمة ومساعدة وتظافر جميع الجهود من مختلف التفرعات العلمية ذات العلاقة.

قياس الزلازل:

إن الاهتزازاتَ المتكونة من الزلازل تكتَشف، تسجّل وتقاس بواسطة الآلاتِ ومقاسات علمية خاصة تسمى بالسيسموغراف (seismographs). فيجد المراقب لتسجيل هذه الأجهزة أن فيها خطوط متعرجة تسمّى بالرسم الزلزالي أو السيسزموغرام (seismogram) وهذا الرسم يمثل أو يَعْكسُ الكثافةَ المتغيرةَ للاهتزازاتِ بالثانية الواحدة كرَدّة الفعل على حركةَ السطحِ الأرضيِ تحت المكان الذي توضع فيه آلة القياس تلك. ومِنْ البياناتِ المستلة من رسم الجهاز أي السيسزموغرام (seismograms) يمكن للعلماء أَنْ يُقرّروا الوقتَ، المركز، العمق البؤري، ونوع الطوية أو الشق للزلزال، كما ويمكنهم أَنْ يُخمّنَوا كَمْية الطاقةَ الصادرة من الزلزال.

إنّ أهم نوعين من الاهتزازات المتكونة جراء الزلازل هما الموجاتَ السطحيّةَ (surface waves) التي تُسافرُ على طول سطحِ الأرضَ، والموجات الداخلية (body waves) وهذه تُسافرُ خلال الأرض. ويعتبر النوع الأول أي الموجات السطحيّة الأقوى وهي عادة ما تلحق أغلب الأضرار الناتجة بسبب الزلازل.

الموجات الداخلية تقسم لنوعين هما الضغطية (compressional)، والقصّية

(shear) ، وهذان الصنفان كليهما يجتاز طبقات الأرض الداخلية انطلاقاً من بؤرةِ زلزال إلى النقاطِ البعيدةِ على السطحِ، لكن فقط الصنف الضغطي (compressional) يمر خلال سفره بمركز الأرض مروراً بالصميمِ الأرضَي المائعَ، ولأن موجاتَ compressional تَسِيرُ بسرعة سرعةً عظيمةً وتَصلَ السطحَ بشكل عادي أولاً، لذلك تسمى غالباً "بالموجات الأساسية" أَو الرئيسية أو الأولية (Primary) وهي بسبب عملية تسبق الهزة بقليل وتسمى (Causative Process)، وتتجه من مركز الأرض إلى السطح لترتد عنه وسرعتها ٦، ٨ كم / ثا. وهي من نوع الموجات الطولية (Longitudinal Waves)، وهي موجات سريعة الحدوث والزوال وغير مهمة ويرمز لها (P-Waves) أو موجات (P)، أي ببساطة موجات. بي.

أما الموجات القصِّية أو (Shear waves) فهذه لا تُسافرُ بسرعة خلال القشرةِ وعباءةِ الأرضَ كما تَعمل الموجات من الصنف الأول compressional، ولأنها لا تصل للسطح أولاً بل لاحقاً سميت بالثانوية أو (Secondary) ويرمز لها (S-Waves) أو موجات (S) أَو موجات "إس". وهذه تحدث بسبب الهزات الأرضية الناتجة من سريان الموجات الزلزالية خلال الأرض لمختلف الاتجاهات، وهي تتبع الموجات الأولية ولكنها أعنف وأسرع وتكون بين قشرة الأرض الخارجية ومركزِ الأرض، وهي بدلاً مِنْ أنْ تؤثّر على المادّةِ مباشرة وراء أَو قبل خَط سفرها، فإنها تُزيحُ المادّةَ بزاوية قائمة إلى طريقِها، ولذا أحياناً ما تسمّى بالموجاتِ القصية المستعرضة (Transverse Shear Waves)، وتقسم بدورها إلى:

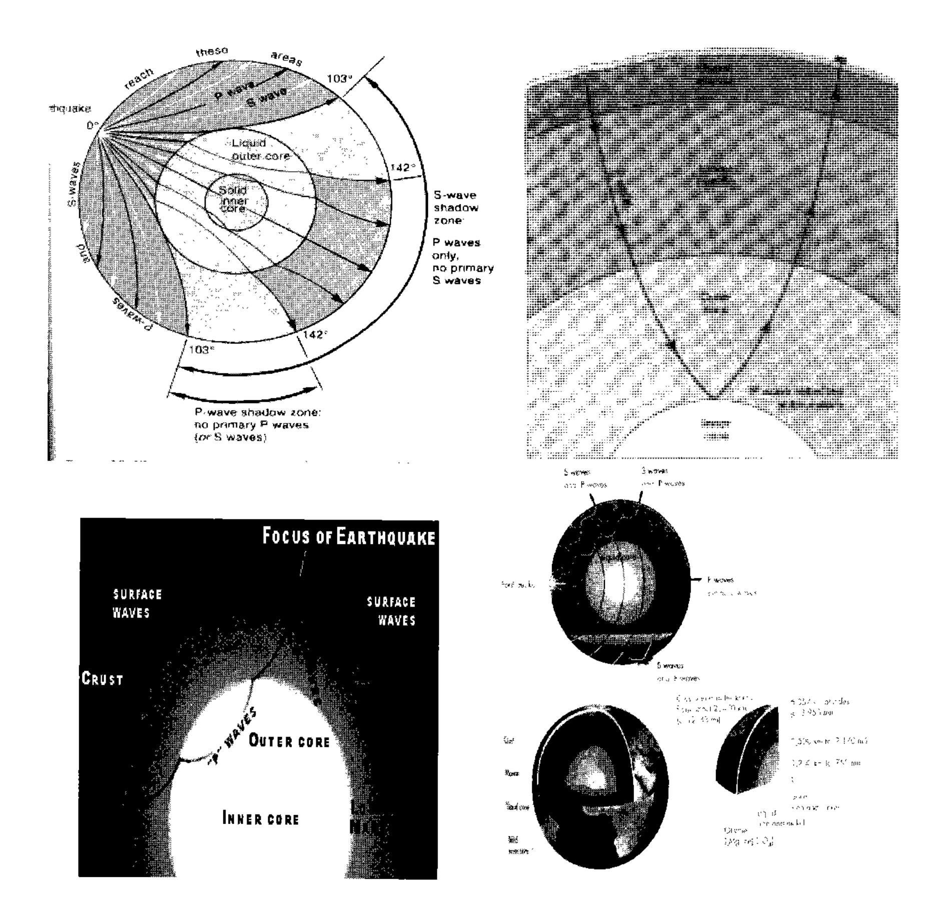
أ- انزلاق الأرض (Land Slides) وتحصل فيها انزلاق التربة وانضمامها وتذوبها (Soil Consolidation and Liquefaction).

ب- التأثيرات الحركية الذاتية (Dynamic Inertial Effects)..

وهناك موجات لا تكون إلا على السطح وهي أقلها سرعة وأشدها عنفاً. ومنها موجات ريلاي (Seligh-Waves)، ويرمز لها (R-Waves) أو موجات (R). وهناك أيضاً موجات لوف (Love Waves)، ويرمز لها (Q-Waves) أو موجات (Q)[1].

إنّ الإشارةَ الأولى لزلزالِ ما في أغلب الأحيان تكون حادّة، وهي مؤشر لوصولَ الموجات الرئيسية الضغطية، وتَليها الموجات القصية أي الثانوية وبعد ذلك "لفّة أرضية" سببها الموجاتِ السطحيّةِ.

(١) انظر كتابنا (المنظار الهندسي للقرآن الكريم)، وكذلك كتابنا (الأرض) ضمن سلسلة (ومضات إعجازية من القرآن والسنة النبوية).



أنواع الاهتزازات: شكل يوضح الموجات الزلزالية وأنواعها وسببها الناجم عن مركز الأرض المتكون من الحديد والنيكل الصلب.

وإليكم أعزتي القراء وصف لجيويوجي كان مراقباً لزلزال آلاسكا والذي حصل في فولديز بألاسكا عام ١٩٦٤م، إذ وَصفَ هذه السلسلة من الهزّات الأولى بأنها كَانتْ صعبة بما فيه الكفاية لتَوَقُّف أي شخص، وهذه الموجات الاهتزازية كَانتْ ملحوظة فوراً على سطحِ الأرض. هذه موجاتِ الاهتزاز استمرّتْ بتردد طويل بما أعطىَ للمراقبَ انطباعَ بشعور أنه يهتز بشكل غير متوقع. بعد حوالي دقيقةَ من ذلك أصبحت الاهتزازات من الغزارةَ والقوّةَ بحيث أن الموجاتِ الاهتزازية زادت في الكثافةِ وبدأت حالات سقوط وانهيار وفشل البناياتِ تظهر أمامنا. وبعد حوالي ثلاث دقائق ونصف انتهت الموجات الاهتزازية الحادّة وبدأ الناس بردّات فعل متوقّعَة.

تقاس الزلازل إما بشدتها (Intensity) أو قيمتها (Magnitude). أما قيمتها فهي مقياس للطاقة المتحررة (Released Energy) والمنطلقة بشكل موجات حركية زلزالية

وتحسب عن طريق حساب التشوهات الذبذبية الحاصلة للأرض (Amplitudes of Ground Motion) ولمسافات محددة عن مركز الهزة أو البؤرة، وهي كما أشرنا تسمى بالمسافات المركزية الأرضية.

يعتبر مقياس ريختر (Richter Scale) نسبة للدكتور تشارلس ريختر (Dr. Charles F. Richter) لمعهد تكنولوجيا كاليفورنيا (California Institute of Technology)، أفضل مِقياس معروفٍ لقياس مقدار شدة الزلازِل. هذا المِقياسَ لوغاريتميٌ مكون من تسع درجات كل دَرجة أكبر من سابقتها من حيث الشدة بـ ١٠ مرات، وهو مقياس يعتمد على التشوهات الذبذبية للراسم المرتبط بعتلة تتحرك مع حركة الأرض وترسم على خرائط خاصة (Trace) بشكل نموذجي تسمى (Seismograph) توضع على بعد ١٠٠ كلم من المركز الأرضي السابق الذكر وتحسب حسب المعادلة (Log E = 11.4+1.5 M).. حيث أن (E) هو الطاقة المتحررة مقاسة بـ (غم*سم^-١) أو ما يعرف بالـ (أرج Ergs)، أما (M) فهو قيمة مقياس ريختر، والرمز (Log) يعني اللوغاريتم الرياضي. أن أعلى زلزال رصد لحد الآن كانت له قيمة مقدارها (٨,٩) درجة بينما يقسم مقياس ريختر إلى ٩ درجات. تعتبر الدرجات القلقلة للمقياس زلازل غير مؤثرة ولكن الدرجات فوق الـ ٧ تعتبر زلازل خطيرة ومدمرة.

أما بالنسبة إلى الشدة فهي تصف مقدار الخراب والتدمير الحاصل بسبب الزلزال وتضع لذلك درجات تقيس على أساسها شدة الزلزال في مكان معين. والمقياس المستخدم لذلك هو مقياس مارسيلي المطور (Modified Mercalli –MM-Scale) وهو مكون من ١٢ درجة أو تقسيمه للشدة وكما موضح في الجدول أدناه.

إن مقدار الشدة تقاس حسب المعادلة (I=3 log a +1.5)، حيث أن (I) هو الشدة، و(a) هي تعجيل الهزة ويقاس بالمسافة على مربع الزمن (سم/ثانية^٢، cm/sec^2). إن واحد من أكبر الزلازل المسجلة لحد الآن هو زلزال ايلسنترو الذي حصل بولاية كاليفورنيا في الولايات المتحدة (Elcentro-California-USA) بتاريخ الخامس عشر من أيار ١٩٤٠، ويوضح الجدول التالي بعض التفاصيل لأهم الزلازل التي رصدت في القرن العشرين وشدتها وقيمتها حسب مقياس مارسيلي المطور وريختر[١].

---

(١) عن موقع هيئة الزلازل الأمريكية، وكذلك كتابنا (المنظار الهندسي للقرآن الكريم)، وأيضاً كتابنا (الأرض) ضمن سلسلة (ومضات إعجازية من القرآن والسنة النبوية).. وانظر موسوعة هندسة الخرسانة، مارك فنتل، ص٤١٢-٤١٨.

جدول مقياس ميرسيلي المعدل لقياس شدة الزلزال والتعجيل الأفقي للهزة

The modified Mercalli intensity scale and corresponding approximate ground accelerations

وصف الحالة التدميرية للزلزال حسب الدرجة
Not felt except by a very few under especially favorable circumstances. -I غير محسوس إلا من قبل عدد قليل جداً من الناس
Felt by only few person at rest. Especially on upper floor of building.Delicately suspended objects may swing. -II يحس من قلة من سكان الطوابق العلوية واهتزاز الأشياء المعلقة.
Felt quite noticeably on upper floors of building.But many people do not recognize it as an earthquake. Standing motor cars may rock slightly. Vibrations like passing truck. Duration estimated. -III يحس بشكل واضح من سكنة الطوابق العليا، ولكن قليل منهم يستطيع تمييز الزلزال. وتتحرك العجلات الواقفة قليلاً.
During the day felt indoors by many. Outdoor by few. At night some awakened, dishes, windows, doors disturbed. Walls make creaking sound. Sensation like heavy truck striking building. Standing motor cars rocked noticeably. -IV في النهار، سكنة الدور يشعرون بها، بينما الناس في الشوارع يشعرون بها بشكل أقل. وفي الليل يستيقظ الناس والأشياء الخفيفة تتكسر، والجدران تصدر أصوات، والشعور كأن البناية صدمت بشيء ثقيل، والآليات تتحرك أقوى.
Felt by nearly every one: many awakened. Some dishes, window, etc. broken: a few instance of cracked plaster: unstable objects overturned. Disturbances of trees, poles, and other tall objects sometime noticed. Pendulum clocks may stop. -V يحس بها أغلب الناس وبعض الأشياء تتكسر وتشقق وتنقلب الأشياء غير الثابتة وتهتز الأشجار والأشياء الطويلة ويتوقف بندول الساعة.
Felt by all: many. Frightened and run outdoors. Some heavy furniture moved: a few instance of fallen plaster or damaged chimneys. Damage slight. -VI الجميع يشعر بها وتصاحبه الخوف والهلع والهروب من المنازل وتتطاير بعض الأثاث وتتشقق الأبنية العالية كالمداخن وبعض الأضرار لانهاءات الجدران.
Everybody runs outdoors. Damage negligible in building of good design and construction, slight to moderate in well-built ordinary structures, considerable in poorly built or badly designed structures, some chimneys broken. Notice by persons driving motor cars. -VII الجميع يهرعون خارجاً والأبنية الجيدة تبقى والوسط تضررها أكبر والضعيفة تتضرر بشدة مع تكسر المداخن.
damage slightly in specially design structure; considerable in ordinary substantial buildings. With partial collapse ; great in poorly built structures. Panel wall thrown out of frame structures. Fell of chimneys, factory stacks, columns, monuments, walls heavy furniture overturned. Sand and mud ejected in small amounts. Changes in well water. Disturbs -VIII

وصف الحالة التدميرية للزلزال حسب الدرجة
persons driving motor cars. الأضرار تشتد وتصبح بدرجة أكبر للبنايات الجيدة وخطرة للوسطى وسقوط الأبنية الضعيفة والجدران الداخلية وتمايل شديد للبنايات العالية وسقوط المداخن وقذف بعض الرمال والأطيان.
Damage considerable in specially designed structures; well-designed -IX frame structures thrown out of plumb, great in substantial building, with partial collapse. Building shited off foundations. Ground cracked conspicuously. Underground pipes broken. أضرار خطيرة للبنايات الجيدة وسقوط بعض الهياكل، والأبنية الأقل درجة يسقط قسم كبير منها وزحف الأبنية عن أسسها وتشقق الأرض وتتكسر الأنابيب المدفونة.
Some well-built, wooden structures destroyed; with foundation; ground -X badly cracked. Rails bent. Landslides considerable from river banks and steep slops, Shifted sand and mud. Water splashed over bank. تهشم بعض الأبنية وخصوصاً الخشبية مع أسسها وتشقق الأرض وانحناء سكك الحديد وانزلاق الأرض مع حافة النهر وانفصال الطين عن الرمال.
Few, if any (masonry) structures remain standing. Bridges destroyed. -XI Broad fissures in ground. Underground pipelines completely out of service. Earth slumps and land slips in soft ground. Rails bent greatly. تهدم الجسور والأبنية عموماً وتكسر الأجزاء المدفونة والسكك وانزلاق شديد جداً للأرض.
Damage total. Waves seen on ground surfaces. Lines of sight and -XII level distorted. Objects thrown upward into the air. تهدم كامل ومشاهدة موجات الهزة على سطح الأرض وتشوه شديد للرؤيا وقذف الأشياء الثقيلة والخفيفة بعيداً في الفضاء.

زلزالِ ألاسكا عام ١٩٦٤م كَانتْ من الدرجة العاشرة؛ أما زلازل سان فرانسيسكو ومدريد جديدة فقد وَصلتْ لكثافة قصوى بحدود الدرجة الحادية عشرة.

ليس بالضرورة أن يكون الزلازل ذو المقدارِ الكبير متسبباً بالأضرار والتأثيراتَ السطحيّةَ الأكثر حدّة. فتلك الآثار أو الأضرار تعتمدَ بشكل كبير أيضاً على عوامل عديدة أخرى منها طبوغرافية ومواصفات السطح في المنطقة والطبقات التحتية أي المواصفات الجيولوجية لها. فالمناطق التي تكون طبقاتها التحتية هشة وغير مثبتة كالرمل، الطين، أَو مواد أي مواد غير مرصوصة أخرى (unconsolidated materials) على سبيل المثال، ليس من المحتمل أَنْ تواجهَ تأثيراتَ ملحوظةَ أو أضرار جراء زلزال معين أكثر مِنْ منطقة تكون على نفس البعد مركزِ الزلزال لكنها تتصف بأن طبقاتها التحتية تكون صلدة وقوية مثل الصخر والمرمر والصوان. هذا فضلاً عن تأثير التذويب الذي ذكرناه آنفاً. وعموماً يَعتمدُ دمارُ زلزال على العديد مِنْ العوامل الأخرى بالإضافة إلى مقدارَ والشروطَ الجيولوجيةَ المحليّةَ، تَتضمّنُ هذه العواملِ العمقَ البؤريَ، المسافة مِنْ المركزِ، وتصميم البناياتِ

والتراكيبِ الأخرى القريبة، وكذلك على كثافةِ السكانِ والبناءِ في المنطقةِ.

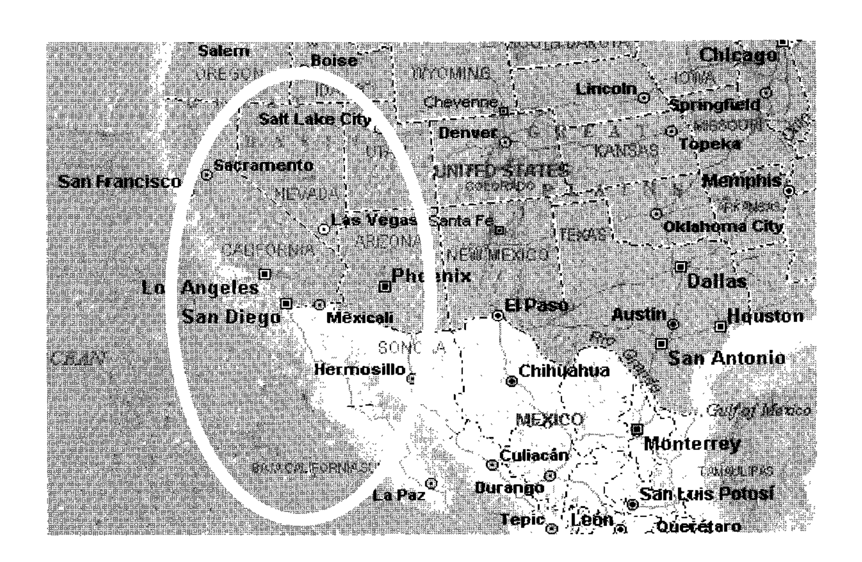
زلزال لوما بريتا (Loma Prieta) الذي حصلَ عام ١٩٨٩م تجمعت له عدة عوامل. وقد عانت جبال سانتا كروز من ضرر محدود جراء الموجاتِ الزلزاليةِ، بالرغم من أنَّها كَانت قريبة من المركز. بينما عانت مدينةِ سانتا كروز نفسها التي تبعد حوالي ٢٤ كيلومترَ (١٥ ميل) بعيداً عن المركز تدميراً شبه كامل، إذ تحطّمت مساحة تقدر بأكثر مِنْ ٨٠ كيلومتر (٥٠ ميل) بعيداً عن مركز الزلزال، وعَانتْ عدة مُدنَ مثل سان فرانسيسكو وأوكلاند ضرر حادّ في بعض أجزاءها بضمن ذلك خسارةِ أكثر مِنْ ٤٠ روح. أما الدمار الأعظم فقد حَدثَ في المناطق حيث الطرق والمنشآت والتراكيب المبنية على أرضِ مستقرّةِ وَقعتْ تحتها ترَب غير مثبتة أو طليقةِ.

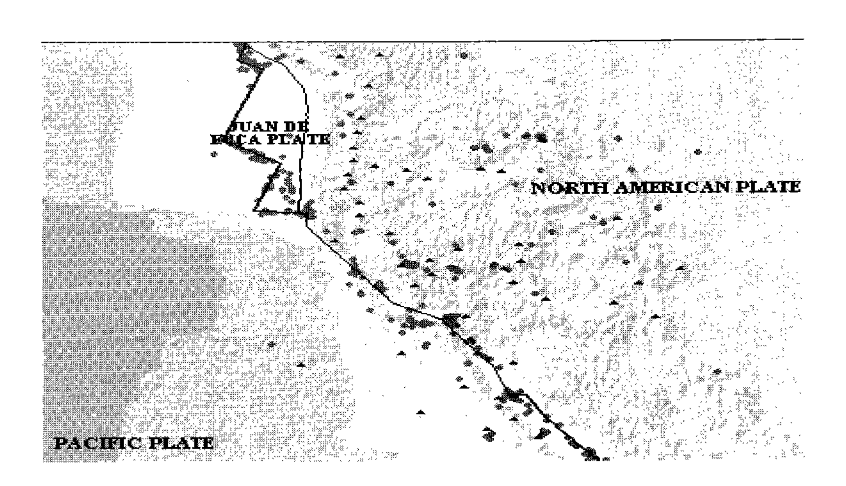
القادم مرعب (قصة زلزال أمريكا المرتقب)

حسب ما بينته الأرصاد الزلزالية فإن خط الجرف القاري للساحل الغربي من الولايات المتحدة ذي الخاصية الانزلاقية بين صفيحتي القارة الأمريكية والصفيحة الباسيفيكية، وهو صدع أو شق سانت آندروس الذي أوضحناه آنفاً والذي تقع عليه أو بالقرب منه كبريات مدن الغرب الأمريكي مثل لوس أنجلوس، سان فرانسيسكو، سان دييغو وغيرها، وهو ما موضح في الأشكال أدناه – لاحظ الخط الذي يمر حول هذه المدن – سيحصل فيه انزلاق يؤدي إلى زلزال عظيم يفصل هذه المنطقة عن بقية صفيحة أمريكا الشمالية ويسكنها قاع المحيط. وهذا الزلزال متوقع بين عشية وضحاها كما يقول علماء الأرصاد الجيولوجية والزلزالية، والله أعلم.

وقد حصل بتقدير الله تعالى في بداية عام ١٩٩٤ زلزال عظيم في مدينة لوس أنجلوس الأمريكية دمر الكثير من البناء والعمران وقتل به وشرد الآلاف من الناس في يوم ١٧ كانون الثاني، حتى أن العلماء تصوروا أنه الزلزال المنتظر الذي سيعمل على تدمير مدن بأكملها.

زلزال شمال كاليفورنيا الذي حصل عام ١٩٩٤م في فجر يوم ١٩٩٤/١/١٧م، أنتجَ أيضاً نوع مختلف مِنْ التأثيراتِ، حتى على مسافاتِ لا تبعد سوى بضعة مئات من الأمتار. بَعْض البناياتِ انهارتْ، بينما بنايات مجاورة لها نفس العُمر والشكل الهندسي والنمط البنائي المماثل بَقيت واقفة، كذلك بَعْض قناطرِ الطريق السريعِ انهارتْ، بينما أخرى في مكان قريب لَمْ يحصل لها شيء.





الجرف القاري للساحل الغربي للولايات المتحدة الأمريكية المتوقع انفصاله وغرقه في المحيط إثر الانزلاق الهائل الذي سيحصل في الصفيحتين التكتونيتين لغرب أمريكا والمحيط الهادئ



احتمالات الزلازل في المنطقة العربية

ببساطة وبكل وضوح أظهرت معظم الدراسات الزلزالية التي أجريت في المنطقة أن هناك احتمالات لتعرض المنطقة إلى زلازل في المستقبل، ومن المتوقع ألا يزيد مقدار هذا الزلازل عن ست درجات ونصف حسب مقياس ريختر، وأظهرت بعض الدراسات احتمال وصولها إلى سبع درجات، خصوصا إذا كان مركز الزلازل في منطقة طبريا وأصبع الجليل.

وأظهرت السيناريوهات الزلزالية التي أجراها مركز علوم الأرض وهندسة الزلازل في جامعة النجاح الوطنية أن تعرض المدن والقرى الفلسطينية لزلزال قوته ست درجات ونصف الدرجة حسب مقياس ريختر "لا سمح الله" سيؤدي إلى حصول خسائر كبيرة، حيث ستتعرض بعض المدن لانهيارات كلية وجزئية في المباني قد تزيد عن ربع القائم من المباني.

وفي الواقع تكمن أسباب ارتفاع نسبة الأضرار والانهيارات في المباني إلى عدم تحقيق العديد من أنماط المباني الدارجة محليا لمتطلبات الحد الأدنى من مقاومة الزلازل، بالإضافة إلى عدم جاهزية في منشآت والبنى التحتية، وعدم وجود إدارة للكوارث وإسناد الطوارئ، وكذلك عدم وجود سياسة وطنية لاستخدامات الأراضي يمكن من خلالها تجنب البناء على الأراضي القابلة للانزلاق في المناطق الجبلية أو التي يمكن أن تتعرض للتميؤ في التربة الرملية[1].

وقد بينا في بداية الفصل بعض من حالات الزلازل التي ضربت بلاد المغرب وبلاد الشام ومصر وغيرها.

---

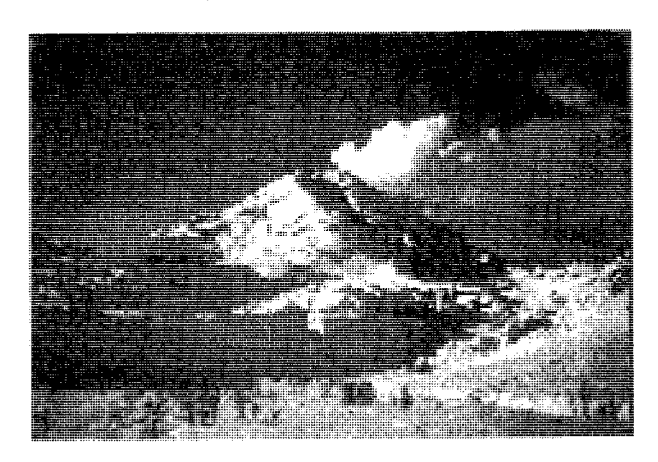
(١) عن بحث (الزلازل ظاهرة كونية لا يمكن منعها) لفضيلة الأستاذ مدير مركز علوم الأرض وهندسة الزلازل بجامعة النجاح الوطنية في فلسطين.

أما البلدان الإسلامية فتعتبر بعضاً منها خطرة من حيث الزلازل خصوصاً أندونيسيا التي تعتبر واحدة من أخطر البلدان في هذا الموضوع. كذلك تركيا ولإيران وغيرها من الدول.

فإيران مثلاً تشهد زلزالا محدودا واحدا على الأقل يوميا، وتقول الأمم المتحدة إن إيران هي أكثر دولة في العالم تضررا من الزلازل، ويفسر علماء الجيولوجيا ذلك بوقوع إيران عند ملتقى ثلاث طبقات أرضية تحدث هزات عند احتكاكها ببعضها البعض. وقد حصل في إيران عدة زلازل مدمرة منها ما حصل في الأعوام الأولى من الألفية الثالثة في زلزال مدينة بام التاريخية، التي شهدت زلزالا قويا أدى إلى مقتل أكثر من ٢٦ ألف شخص في ديسمبر/ كانون أول ٢٠٠٣م، وكذلك زلزال آخر قوته ٦،٢ على ريختر على بعد حوالي ٢٠٠ كيلومتر شمال غرب مدينة بام في نهاية فبراير من عام ٢٠٠٥م.

علاقة الزلازل بالبراكين:

كما بينا أن هناك نوعاً من الزلازل ترتبط بالانفجارات البركانية، فمثلاً الزيادات غير متوقعة في النشاطِ الزلزالِي كان أحد أهم الأسباب لتوقع حصول الانفجاراتَ في جبل سانت هيلينز (St Helens) بواشنطن؛ وكذلك جبل سبور (Spurr) وبركان ريدوبت (Redoubt Volcano) بآلاسكا؛ وأيضاً كيلويا (Kilauea) وماونا لوا (Mauna Loa)، بـهاواي.



الزيادات المفاجئة للهزات الأرضية أعطت مؤشراً مهماً لبداية ثوران بركان ريدوبت (Redoubt Volcano) في عام ١٩٨٩-١٩٩٠م.

ورغم أننا سنخصص فصلاً كاملاً للبراكين كأحد أهم الجنود الجبارة ذات التدمير العظيم وقصته مع بني البشر وما سيكون من أمره، إلا أننا هنا نعرض لعلاقة هذا الجندي مع صاحبه ومرافقه في أغلب جولاته التدميرية (الزلزال).

الموقع والحركة المفاجئة في المنطقة والهزّاتِ المتتابعة تشير كلها إلى حركةِ الحمم البركانية الذائبةِ خلال البركان في جبل بركاني. التسجيلات المستمرة لمؤشر الهزات

الزلزاليةِ وكذلك مؤشر ميلان الأرض (التيلتميتر- tiltmeter-) أعطت البيانات الحقيقية المثبتة في مراصدِ هيئةِ المسح الجيولوجي الأمريكيةِ للبراكين في كل من حالات هاواي، ألاسكا، كاليفورنيا، والشلالات، حيث مكنت وتُمكّنُ هذه الدراسات والبيانات المدونة في تلك السجلاتِ الإختصاصيين لعَمَل تنبؤات قصيرة المدى من الانفجاراتِ البركانيةِ. هذه التحذيراتِ كَانتْ فعّالةُ خصوصاً في ألاسكا، حيث الانفجار الوشيك a بركان يَتطلّبُ إعادة توجيه الملاحة الجوّيةِ الدوليةِ لتَمْكين الطائراتِ لتَفادي الغيومِ البركانيةِ.

منذ ١٩٨٢، على الأقل سبع طائرات جمبو، تحْمل أكْثر مِنْ ١,٥٠٠ مسافر، فَقدَت قوّةً دفعها في الهواءِ بعد الطَيَرَاْن بسبب تعرضها إلى غيومِ الرمادِ البركانيِ، ومع ذلك كُلّ الرحلات كَانتْ قادرة على اسْتِئْناف عمل محرّكاتِها في النهاية ولا أضرار في الأرواح حصلت ولكن عَانى مجال الطيران من خسائر تقدر بعشراتِ الملايينِ من الدولاراتِ. وقد تم تشكيل فرق علمية محلية ودولية يشترك بها مختصون عدة من جيولوجيي البراكين والأرصاديين والمرسلين والطيارين، وبمعية أجهزة سيطرة وتحكم واتصالات ورصد للعملَ سوية لغرض إنْذار بعضهم البعض إلى الانفجاراتِ البركانيةِ الوشيكةِ ولاكتِشاف وتَعْقب الغيومِ الرماديةِ البركانيةِ.

سجل التاريخ حدوث هزات أرضية قبل حدوث البراكين، حيث سبق حدوث انفجار هاواي نوعان من الهزات الأرضية نوع قريب من السطح لا يتعدى بعُد مركز الزلزال فيه عن ٨ كيلومترات عن السطح، ونوع حدث على أعماق سحيقة على بعد ٦٠ كيلومترا تحت سطح الأرض. وفي بعض الحالات سبقت الهزات انفجار البراكين بعدة سنوات ومثال ذلك تلك الهزات الأرضية التي استمرت ١٦ عاما قبل ثوران بركان فيزوف (٧٩ م) وكذلك الهزات الأرضية التي استمرت عدة سنوات قبل حدوث انفجار بركان كيلوا Kilau في هاواي. وفي هذا المجال قام (مركز رصد البراكين) في هاواي بعدة دراسات ميدانية حول هذه الظاهرة عام ١٩٤٢ حيث سجل حدوث هزات أرضية عنيفة في مونالوا Maunaloa على أبعاد سحيقة من سطح الأرض تتراوح بين ٤٠-٥٠ كيلومترا. وفي ٢٢ فبراير من تلك السنة حدثت هزات أرضية قريبة من السطح على جوانب الجبل في مناطق الشقوق فيه.

كانت هذه الهزات إنذارا لحدوث ثورة البركان التي حصلت على جوانب الجبل على ارتفاع ٢٥٠٠-٣٠٠٠م، بتاريخ ٢٦ أبريل ١٩٤٢. ولكن هل يمكن التنبؤ بصورة دقيقة بوقت حدوث النشاطات البركانية؟. وللإجابة على هذا السؤال يجب ان نعرف أن علماء البراكين مازالوا يتريثون في تقديم أي تنبؤات أكيدة ودقيقة عن زمان ومكان حدوث مثل هذه الانفجارات ورغم ذلك فإن هناك بعض الأحداث والشواهد التي يمكننا الاستدلال منها على احتمال ثوران البراكين وهي :

١- حدوث الزلازل التي قد تسبق ثوران البراكين بساعات أو بسنين أحيانا.

٢- التغير في صفات وسلوك الينابيع الحارة والفوارات الأرضية والفوهات والبحيرات البركانية.

٣- التغير في قوة واتجاهات المجالات المغناطيسية للأرض.

٤- زيادة الحرارة المنبعثة في المنطقة ويمكن الاستدلال عليها من التصوير بالأشعة تحت الحمراء.

٥- التحول في القوى الكهربائية المحلية.

٦- السلوك المتوتر لدى بعض أنواع الحيوانات.

ومن الدراسات الحديثة في هذا المجال استخدام الأقمار الصناعية حيث يمكن بواسطتها استعمال جهاز قياس الميل Tilt meter الذي يدلنا على تغير ميل التراكيب الجيولوجية نتيجة اندفاع الصهارة من اسفل إلى أعلى وحدوث تفلطح في المنطقة التي يبدأ يتكون فيها المخروط البركاني والذي تخرج منه الحمم.. إن الاهتمام العالمي بهذا الخصوص أدى إلى تأسيس معاهد تختص بدراسة الظواهر الفجائية مثل الانفجارات البركانية ففي مدينة كامبردج في الولايات المتحدة معهد يضم نخبة من الباحثين وعلماء البراكين والجيولوجيا وتتصل به شبكات عالمية تزوده بالمعلومات حول الهزات الأرضية والثورانات البركانية وأي عوارض أخرى فجائية تحدث في القشرة الأرضية في أماكن مختلفة من العالم. ويتم مقارنة ودراسة هذه المعلومات أولا بأول للوصول إلى تصورات متكاملة حول هذا الموضوع.

الخلاصة:

وإذن تصيب الأرض يومياً عشرات الهزات ولكنها تصيب في أغلبها مناطق غير مأهولة بالسكان، وهذا من رحمة الله بالناس ولكن أكثرهم غير مكترثين بما يمكن أن يصيبهم من قارعة أو زلزلة. ولن هناك كما بينا زلازل مرعبة كما هو الحال في زلزال اليابان سنة ١٩٢٣م الذي أهلك نصف مليون من البشر، وكذلك زلازل أمريكا عام ١٩٣٩م وأذربيجان بتركيا في نفس العام حيث خسفت قرى بأكملها وهلك بسببها زهاء ١٠٠٠٠ من البشر، ثم هناك زلازل إيران والجزائر واليمن والمكسيك والصين والهند، ولن ننسى زلزال تركيا عام ١٩٩٩م وغير ذلك من الزلازل التي نسمع عنها ونشاهدها يومياً من على شاشات التلفاز، والتي ستستمر معاناتنا من جراءها ما استمرت الحياة على الكوكب والتي سيكون لها شأن عظيم عند الزلزلة العظمى يوم القيامة[١].

ومن اللطائف التي تذكر هنا أن اليابان وهي من أكثر الدول التي تقع على المناطق الأكثر تعرضاً للزلازل المدمرة، كانت قد عانت من أثر الزلازل الكثير من الدمار والخراب

---

(١) راجع كتبنا (المنظار الهندسي)، (آخر الزمان)، (القوانين القرآنية للحضارات).

والخسائر، مما دفعها لإنفاق الأموال على بحوث هذا العلم فتقدمت به أيما تقدم وغدت من أكثر دول العالم تطوراً في مجال التنبؤ بحدوث الزلزال وخصوصاً في مدينة كوفا اليابانية التي جعلت بناياتها الشاهقة وتصاميمها تقاوم أعتى الزلزال ولعل قطارها المعلق الذي صمم ليتحمل أعتى الزلازل خير مثال على ذلك، هذا فضلاً عن أجهزة التنبؤ بالحركات الأرضية وأرصاد الأقمار الصناعية التي سخرت جميعاً لغرض رصد أي حركة للأرض بل والتنبؤ بها قبل حصولها بزمن يكفي لأخذ كل التدابير اللازمة لتأمين سلامة الناس.

قامت هذه المدينة باستضافة مؤتمر عالمي للزلازل ودعت له كبار علماء الدنيا لغرض إطلاعهم على ما وصلوا له من تقدم مضطرد في هذا المجال ولزيارة القطار المعلق والأبنية المقاومة للزلازل وأجهزة الرصد والتنبؤ وغير ذلك، وكان ذلك عام ١٩٩٥م.

وسبحان ربك، يشاء الله تعالى أن يعلمهم أنه ليس هناك من ضابط ومتحكم مطلق في كل أمورنا وكوننا إلا خالقنا، فرغم أنه ليس هناك أية إشارة لقرب حصول أي زلزال حتى وإن كان صغيراً، إذا بالأرض تهتز ليحصل زلزال ساعة انعقاد المؤتمر ليحصل زلزال مدمر قوته ٧،٦ على مقياس ريختر فيدمر المدينة ويسقط الأبنية ويبتلع الطرقات ويمزق القطار المعلق ويقتل أكثر من ٦٠٠٠ شخص أمام أنظار العلماء الذين حاولوا النجاة بأنفسهم مما جعل بعضهم يعلق على الأمر: (أن الطبيعة قد ضحكت علينا)، وهو نفس تعليق وزيرة أمريكية عام ١٩٩٤م عندما حصل زلزال لوس أنجلوس الشهير إذ قالت :(لقد لعبت بنا الطبيعة ووقفت كل تقنياتنا أمامها عاجزة كالطفل، وإن الطبيعة ترينا كم نحن ضعفاء أمام قوتها).

لكن المؤسف أنهم يصرون أن الطبيعة وليس خالقها هي المسؤولة عن ذلك، ولا أدري ما السبب رغم ادعاءهم العلمية والسببية، وكل ما يحصل يدلهم على أن الأحداث تحصل بفعل سبب ومسبب وليس خبط عشواء.

والحقيقة الموجزة التي توصل لها عدة علماء من جيولوجيي الزلازل وعلماء البحار في أمر زلزال الغرب الأمريكي المرتقب هذا ولزلازل مدمرة مرتقبة أخرى، وتوصلوا لحقيقة مفادها: (أننا لسنا بمأمن).

﴿ ءَأَمِنتُم مَّن فِي ٱلسَّمَآءِ أَن يَخۡسِفَ بِكُمُ ٱلۡأَرۡضَ فَإِذَا هِيَ تَمُورُ ۝١٦ أَمۡ أَمِنتُم مَّن فِي ٱلسَّمَآءِ أَن يُرۡسِلَ عَلَيۡكُمۡ حَاصِبٗاۖ فَسَتَعۡلَمُونَ كَيۡفَ نَذِيرِ ۝١٧ ﴾ (الملك).

﴿ أَفَأَمِنتُمۡ أَن يَخۡسِفَ بِكُمۡ جَانِبَ ٱلۡبَرِّ أَوۡ يُرۡسِلَ عَلَيۡكُمۡ حَاصِبٗا ثُمَّ لَا تَجِدُواْ لَكُمۡ وَكِيلًا ۝٦٨ ﴾ (الاسراء:٦٨).

اللهم إنا نسألك العافية في الدنيا والآخرة ويوم ترجف الراجفة وتتبعها الرادفة.

الفصل السادس

البراكين



الفصل السادس

البراكين

المقدمة:

البركان هو شق في القشرة الأرضية تخرج عن طريقة المواد المنصهرة الموجودة في باطن الأرض مثل اللافا المنصهرة، وهي تمثل مواسير لتنفيس الضغط والحرارة الهائلتين للجوف الأرضي. يتكون مسار خروج السائل الجوفي الحار والمنصهر من جوف الأرض إلى سطحها من فتحات مخروطية تنتهي بفتحة في الجبل تشبه المدخنة. وقد يتسبب بركان قوي من إزاحة الملايين من الأطنان من الصخور، وتسوية جبال بالأرض، ونفث الآلاف من الأطنان من الرماد.

وقد صدق فعلا جيمس لوفلوك صاحب " نظرية غايا–Gaia Theory" التي تتطرق إلى تفسير العلاقة الوثيقة بين الحياة على الأرض وقدرة الكوكب على ضبط درجة حرارته. ولوفلوك لمن لا يعرفه هو أول شخص وضع سيناريو يفسر انتهاء العصر الجليدي على الأرض، ومفاده أن الحرارة المنبعثة من لب الأرض المنصهر منعت المحيطات من التجمد حتى القاع، فتكون الثلج على السطح بسماكة كيلومتر في ظل درجة حرارة تقل عن الصفر بمقدار ٥٠ درجة مئوية. وأدى ذلك إلى وفاة جميع الكائنات الحية البدائية على الأرض. ثم جاء الفرج من البراكين، التي شقت طريقها عبر الطبقة الصلبة، لتقذف حممها وتذيب الجليد المتكون على سطح الأرض. وقد أوجدت في ذلك الوقت المخرج من حالة التجمد المتمثل في ثاني أكسيد الكربون.

وللنشاط البركاني آثار طويلة المدى على المجتمعات والثقافات الإنسانية. ويسرد التاريخ انه في العصر البرونزي انفجر بركان كريت الشهير الذي تسبب في تدمير جزيرة تيرا في البحر المتوسط ما أوحى بأسطورة اتلانتيس، حيث قضى على حضارة عظيمة في لمح البصر. وكلنا نعلم ان براكين شهيرة مثل "وكراكاتا"،"ومونت بيلي"، وأخيرا بركان "تريستان داكونها" عام١٩٦١ تسببت بكوارث عظيمة. كذلك يورد التاريخ التكوينات الأرضية الناتجة عن النشاط البركاني في جزر هاواي وينتقل إلى أساطير وآداب أيسلندا ثم يذكرنا بأحداث الهجرة البشرية وصولا إلى انفجار بركان تامبورا في اندونيسيا في العام ١٨١٥، حيث هلك ما يقرب من مائة ألف نسمة من السكان نتيجة الانفجار، واندفعت سحب هائلة من الأدخنة والغازات والرماد متخذة طريقها إلى ارتفاعات عالية ثم انتقلت بفعل التيارات الهوائية وأحاطت بمعظم أجواء الأرض فغيرت من أحوال الطقس في العالم كله ونتج عن ذلك ما عرف بـ"عام بدون صيف" في أمريكا الشمالية أو ما يمكن تسميته "بالشتاء النووي" الذي دمر المحاصيل في النصف الشمالي من الكرة الأرضية مخلفا مجاعات رهيبة وناشرا الأوبئة مثل

الطاعون والكوليرا . ولم يقتصر تأثير انفجار بركان تامبورا على البيئة وأحوال معيشة الناس بل تأثرت نفسيات وثقافات الشعوب، وتعداها إلى الادب فقد أوحى ستار الرماد والأدخنة إلى الكاتبة ماري شيللي بكتابة قصتها الشهيرة "فرانكنشتاين".

ولطالما لفتت انتباهنا مناظر انفجار البراكين حين نراها على شاشات التلفزة، أو حين نرى صورها منشورة في إحدى المجلات.. إلا أن الذين يتعرضون واقعيا إلى ثورة بركان قريب لا يتوقفون أمام هذا المنظر الهائل المثير من أجل الاستمتاع به، بل يفرون ناجين بجلودهم، تاركين وراءهم كل ما يملكون. وهذا ما حدث في شمال مدينة غوما في الكونغو في السابع عشر من كانون الثاني (يناير) من العام الماضي حين انفجر بركان "نييراجونجو" الواقع على بعد ١٠ كلم، والذي أدى إلى انحدار الحمم البركانية من قمة البركان بسرعة تصل إلى ٦٠ كلم/في الساعة، وأجبر ٣٠٠,٠٠٠ من سكان المدينة على الفرار إلى رواندا. ودمر الانفجار البركاني ١٤ قرية كونغولية قربه، إضافة إلى تقسيم غوما إلى نصفين، ونشوب حريق هائل في مطارها، بسبب تساقط بعض قطرات بنزين الطائرات المخزون هناك على الحمم البركانية التي اجتاحت المطار.

يوجد في العالم بين ٤٠٠-٨٠٠ بركان نشيط، و٤٠٠ بركان خامد. وقد كلفت البراكين البشرية مئات الألوف من الضحايا، فبين الأعوام ١٩٨٠ وحتى ١٩٩٠ م كانت الحصيلة ٣٦,٠٠٠ قتيل من البراكين. وعلى رغم الدمار والخراب الهائلين اللذين قد ينتجان على المدى القريب عقب انفجار أحد البراكين، فإن لها على المدى البعيد فائدة كبيرة للحياة على وجه الأرض، حيث تجدد القشرة الأرضية وتتكون الجبال والهضاب والسهول، وتزداد خصوبة التربة وهو ما يشجع الشعوب على الحياة بالقرب من تلك البراكين للعمل في الزراعة.

ومن أشهر البراكين، ولعله أولها من حيث تسجيل الانفجارات في التاريخ الحديث، بل وأكثرها دمارا، بركان فيزوف في إيطاليا الذي انفجر في العام ٧٩ بعد الميلاد ليدمر في ساعات قليلة مدينتي الحضارة الرومانية القديمة: بومبيي، وهركيولانيوم. فقد غطى الرماد البركاني المدينتين إلى درجة أنهما لم يُكتشفا إلا في العام ١٧٤٨ بعد اكتشاف جزء من الجدار الخارجي لإحدى المدينتين. ولم يهدأ هذا البركان، بل انفجر عدة مرات كان آخرها عام ١٩٤٤. ولعل مدينتي بومباي وميركوانيوم الرومانيتين وصلت سماكة الرماد إلى ٦ أمتار وقتل ١٨ ألف شخص، وبركان بومباي أشهر بركان عبر التاريخ الذي حدث عام (٧٩ م) الأشخاص نراهم كأنهم أصنام بشرية بالوضعية التي ماتوا فيها تحت الرماد.

كيف يحدث الانفجار البركاني؟

لفهم كيفية حدوث الانفجارات البركانية لا بد أولا من فهم تكوين الكرة الأرضية،

فهذه الكرة لها قشرة خارجية ولب داخلي، وبينهما ما يسمى الدثار mantle أو الوشاح، وعند تجمع ظروف معينة ترتفع درجة الحرارة إلى درجة انصهار الصخور عند أعلى طبقة من الوشاح مكونة ما يسمى بالصهارة magma.

وحين تحدث عملية الانصهار هذه، وبسبب فروق الكثافة بين الصخور المنصهرة والصخور المتجمدة من حولها، تتصاعد الصهارة إلى أعلى كلما وجدت لنفسها منفذا، ثم تستمر في الصعود إلى أن تتجمع في تجويفات أرضية تقع تحت القشرة الأرضية مباشرة، وتدعى Magma Chambers.

ولدى ارتفاع ضغط الصهارة على مناطق الضعف التي تعلوها في القشرة الأرضية، إلى الحد الذي لا تحتمل معه هذه المناطق مزيدا من الضغط، تحدث شقوق في القشرة الأرضية أو تُفتح شقوق قديمة.

فتندفع الصهارة إلى أعلى، وحينما تصل إلى سطح اليابسة، أو سطح قاع المحيط، تسيل مكونة ما يعرف بالحمم البركانية lava وهي كلمة أصلها عربي "اللابة". ولسيلان الحمم أشكال عدة، من أشهرها المخاريط البركانية conical volcanoes.

ولا يأخذ خروج الحمم عند اندفاعها من فوهة البركان crater شكل السيلان في بداية الأمر، وإنما يأخذ شكل انفجار يحدث بسبب ارتفاع الضغط البخاري للغازات الذائبة داخل الصهارة، ما يؤدي إلى نشر سحب من الرماد البركاني قد تغطي مئات الأميال، وإلى سيلان للحمم قد يصل إلى أميال عدة ثم لا تلبث أن تقل سرعة سيلانها مع الوقت.

ولكن ما الذي يؤدي إلى تكوين الصهارة أو انصهار الصخور؟ الإجابة تقتضي العودة إلى تكوين الأرض الذي فصلناه في الفصل الأول من هذا الكتاب، حيث تكوّن قشرة الأرض Crust Earth's مع الوشاح الأعلى من أوشحة الأرض Uppermost Mantle ما يعرف بالغلاف الصخري للأرض lithosphere، والذي يحيط بعدد من النّطاقات الداخلية التي تترتب من الخارج إلى الداخل كالتالي:

- نطاق الضعف الأرضي آستينوسفير(Asthenosphere) : ويمثل النطاق الفوقي من الوشاح Upper Mantle، وحالته مائعة، لزجة، شبه منصهرة.

- الوشاحان الأوسط والأدنى and Lower Mantle Middle : ويتكونان من مادة صلبة، ذات كثافة عالية.

- اللب الخارجي للأرض Outer Core: ويتكون من مواد سائلة تتركب أساسًا من الحديد والنيكل وقليل من الكبريت أو السيليكون. ويسمى اللب السائل أو المائع Liquid or Fluid Core.

- اللب الداخلي للأرض Inner core: وهو عبارة عن كرة مصمتة من الحديد والنيكل، وتسمى اللب الصُّلب للأرض Solid core.

وآخر ما يعنينا من هذه الأغلفة هو الوشاح الفوقي أو the Upper Mantle، حيث اكتشف العلماء أن سطح الأرض مقسم إلى سبعة صفائح رئيسية وبعض الصفائح الصغيرة، وتتحرك هذه الصفائح فيما بينها بالتقارب أو التباعد أو تتحرك جنبا إلى جنب.

وما يساعد هذه الطبقة على الحركة وجود طبقة الآستينوسفير المائعة تحتها، والتي تعطي الغلاف الصخري فرصة الانزلاق فوقها، وهذه العملية تمثل قوام نظرية الصفائح التكتونية plate tectonics.

التي ينشأ عن حركتها ارتفاع درجة الحرارة إلى حد انصهار الصخور، وتكوين الصهارة، وصعودها أو انفجارها على شكل بركان، فارتبطت مناطق التقاء هذه الألواح بثورة البراكين.

ذلك انه عندما تتحرك صفيحتان متقابلتان نحو بعضهما بعضا، تغوص احدهما تحت الأخرى داخل طبقة الوشاح نتيجة فروق الكثافة بين الصفيحتين، والاحتكاك الناتج من حركة هذه الصفائح ذات الأوزان المهولة يكفي لجعل درجة الحرارة ترتفع إلى الحد الذي أشرنا إليه.

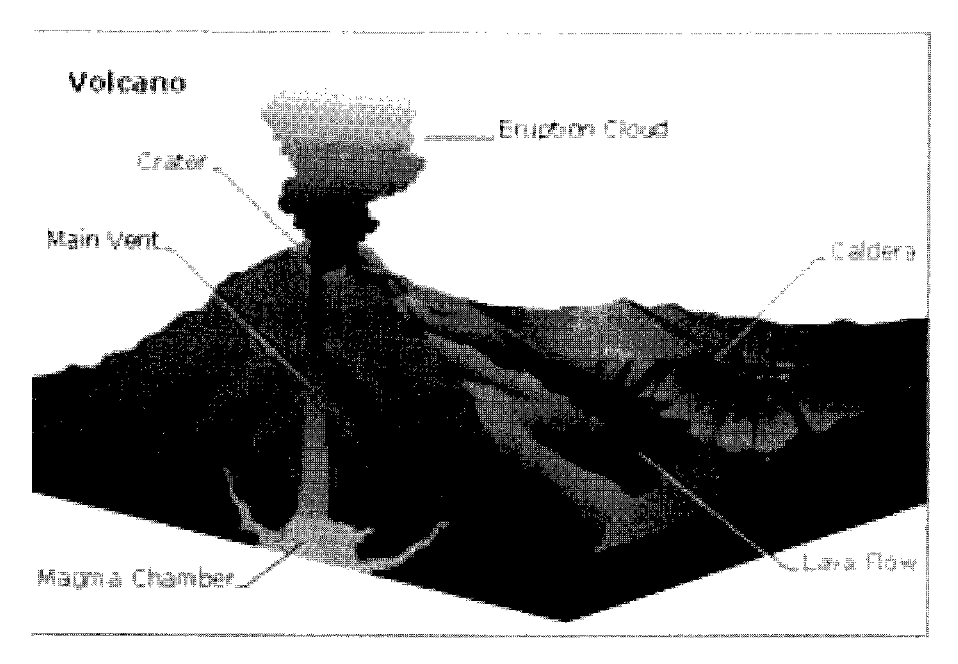
كذلك ينشأ نتيجة غوص صفيحة من صفائح الغطاء الصخري البارد ودخولها في الوشاح الساخن جدا حالة من عدم الاستقرار تؤدي إلى نشوء تيارات للحمل convection currents تصعد بالحرارة والصهارة من أسفل إلى أعلى، وهو ما يزيد من معدل تكوين الصهارة.

وعندما تتحرك صفيحتان متقابلتان لتتباعدا عن بعضهما بعضا – وغالبا ما يكون ذلك تحت مياه المحيط– تتصاعد صخور طبقة الوشاح لسدّ الفجوة الناتجة عن تلك الحركة، مقللة بذلك من الضغوط الهائلة على تلك الطبقة؛ وهو ما يؤدي إلى انصهار صخورها، وتكوين الصهارة، التي ما إن تخترق القشرة الخارجية حتى تبدأ في التجمد وتملأ الفراغ بين الصفيحتين.

ولا تقف ثورة البراكين عند مناطق التقاء الصفائح التكتونية فقط، وإنما لوحظ تدفق الصهارة من بين ألواح الليثوسفير حول الصدوع العميقة فيها، حيث تتكون مادة مرتفعة الحرارة في الطبقات الداخلية من طبقة الوشاح، وترتفع إلى الطبقات الأعلى منها مسببة انصهار الصخور المحيطة بها، ومؤدية إلى تكوين ما يسمى بالنقاط الساخنة thermal plumes في أسفل القشرة الأرضية. وهي نظرية تعتمد على نشوء تيارات للحمل في هذه المناطق، يساعدها في ذلك الحرارة الناتجة من تحلل العناصر المشعة decay of radioactive minerals.

وفي حين أن النقطة الساخنة التي تكوّنت لا تتحرك من مكانها، فإن ألواح طبقة الليثوسفير(Lithosphere) تتحرك فوقها فينشأ عنها تكوين سلسلة من البراكين التي ما

أن تعبر تلك النقطة الساخنة حتى تخمد وتهدأ. والمثال الأشهر لتكوين البراكين بهذه الطريقة هو جزر هاواي التي نشأت عن تدفق المادة البركانية من قاع المحيط فوق نقطة ساخنة، وبنت مخاريط ارتفعت إلى الحد الذي علت فيه سطح المحيط مكونة سلاسل من الجزر البركانية.



نموذج توضيحي لميكانيكية عمل البركان

و على رغم اختلاف المخروطيات البركانية في أشكالها وأحجامها، إلاّ أنها تتشابه في أجزائها، وتتكون من :

فوهة البركان Volcanic Crater: وهي الفتحة، التي تنبثق منها الصهارة البركانية Lava، والتي تمثل قمة البركان، ويتفاوت اتساعها من أمتار عدة إلى مئات عدة من الأمتار، وليس ضرورياً أن يكون للبركان فوهة واحدة، بل قد تتمثل على جوانبه فوهات ثانوية عدة.

عنق البركان Volcanic Neck : وهي القناة الرأسية، التي تندفع عن طريقها المواد المنصهرة، وهي تمثل حلقة الوصل بين مصدر الصهارة البركانية وبين فوهة البركان.

المخروط البركاني Volcanic Cone: عندما تصل الصهارة البركانية إلى سطح الأرض، تتجمع وتتراكم، مكونة المخروط البركاني، وتتفاوت المخروطيات البركانية في حجمها، حسب كمية المواد المنصهرة، فبعضها لا يتجاوز ارتفاعه مائة متر، وبعضها الآخر

يزيد على ستة آلاف متر، كما هو الحال في جبل كليمنجارو في كينيا.

و تنبثق من البراكين مواد مختلفة، بعضها أجسام صلبة، وأخرى سائلة، وثالثة غازية، وتتلخص خواصها فيما يلي:

القنابل البركانية Volcanic Bombs: وتتألف من الصهارة البركانية عند تجمدها بالقرب من سطح الأرض، وعندما تنبثق من فوهة البركان، تتطاير في الجو، وتدور حول نفسها بشدة، وبالتالي تتخذ الشكل البيضاوي، وتتشقق أسطحها ويُطلق عليها عندئذ Bread - Crust Bombs أي رغيف الخبز المحمر.

الرماد البركاني Volcanic Ashes: وهو مواد معدنية دقيقة تتطاير في الهواء بعد خروجها من فوهة البركان، ويبقى في الجو لمدة طويلة، وبالتالي تنقله الرياح إلى مسافات بعيدة، فعلى سبيل المثال، شوهد هبوط الرماد البركاني المنبعث من بركان فيزوف (إيطاليا) بعد إحدى ثوراته فوق مدينة اسطنبول (تركيا).

وتنبعث أيضا من البراكين Lava: وهي الصهارة البركانية، التي تنبثق من فوهات البراكين، وتنساب فوق السطح مكونة المخروطات والهضاب البركانية.

وهنالك أيضا الغازات البركانية حيث تنبثق مع الصهارة البركانية الصلبة والسائلة كميات كبيرة من بخار الماء والغازات، وتُقدر هذه الغازات بنحو ٥٪ من جملة الصهارة البركانية. كما تراوح نسبة بخار الماء من ٦٠٪ إلى ٩٠٪ من الغازات المنبثقة من الفوهات البركانية. وتمثل النسبة الباقية مجموعة من الغازات، أهمها ثاني أكسيد الكربون والنيتروجين. وتراوح درجة حرارة الغازات أثناء انبثاقها بين ١٠٠ و٥٠٠ درجة مئوية[١].

التصنيف العلمي البراكين وأشكالها

هناك أكثر من ٨٠٠ بركان بدرجات نشاط متباينة حاليا على وجه الأرض، ٥٠٠ منها فقط على حوافي المحيط الهادي والمسماة بحلقة النار(Ring of Fire)، والعدد نفسه تقريباً من البراكين الساكنة. هذا بالإضافة إلى الكثير من البراكين التي صنفت على أنها هامدة. ويكتسب البركان صفته على الوجه التالي:

● البركان النشط: إذا كان البركان ثائرا أو تظهر فيه علامات النشاط من حدوث زلازل أو انبعاثات غازية.

● البركان الساكن: لا تظهر علامات نشاط على البركان، ولكن بإمكانه الانفجار، وقد ثار بالفعل في خلال العشرة آلاف سنة الماضية.

---

(١) عن بحث الأستاذ سمير فليون (الكوارث الكونية في تاريخ الأرض)، / http://www.ascssf.org.sy/conf-falyoun1.htm/ الجمعية الكونية السورية، وكذلك من موقع علم البراكين (http://www.3elem.com/volcanoes.htm)، بتصرف وتطوير.

●البركان الهامد: لم ينفجر البركان خلال العشرة آلاف عام الأخيرة أو انه تخلص تماما من إمدادات الصهارة فيه.

وينفجر من بين براكين العالم الخمسمائة النشطة، حوالي ١٠ براكين يوميا، وهي لا تمثل في غالبيتها أي تهديد للحياة البشرية أو لغيرها. إلا أنه حدث حوالي ١٩ انفجاراً عنيفاً خلال المئتي عام الماضية تسببت في وفاة أكثر من ألف شخص.

وتقسم البراكين إلى عدة أنواع منها بركان ينفث الغازات، بركان يطلق اللافا السائلة، وبركان يطلق حمم صخرية. تعتبر الحمم البركانية من بين القوى التي لا يمكن إيقافها، وعلى الرغم من عدم قدرتنا من منع الأرض من إنجاب وليدها إلا أن المهندسون والعلماء وظفوا أساليب محكمة لإعادة توجيه مسارها لكن العلم مازال مكتوف اليدين في وجه هذا التهديد. **كما وأن هناك أنواع أخرى للبراكين وتسمى بالبراكين الفائقة (super volcano)** وهذه ليس بالضرورة أنها تقع على جبل بل هي غرفة للصهارة تتجمع فيها لآلاف السنين ثم تنفجر دفعة واحدة مخلفة وراءها دماراً مرعباً كما حصل في منطقة يلتسون في الولايات المتحدة وتوبا بجزيرة سومطرة الأندونيسية وجبل سانتوريني باليونان. وعموماً تتنوع أشكال البراكين إلا أن أبرز أشكالها تشتمل على :

١- براكين الحطام الصخري : يختلف شكل المخروط البركاني باختلاف المواد التي يتركب منها. فإذا كان يتركب كلياً من الحطام الصخري، فإننا نجده مرتفعا شديد الانحدار بالنسبة إلى المساحة التي تشغلها قاعدته. وهنا نجد ان درجة الانحدار تبلغ ٣٠ درجة وقد تصل أحيانا إلى ٤٠ درجة مئوية وتنشأ هذه الأشكال عادة نتيجة لانفجارات بركانية.

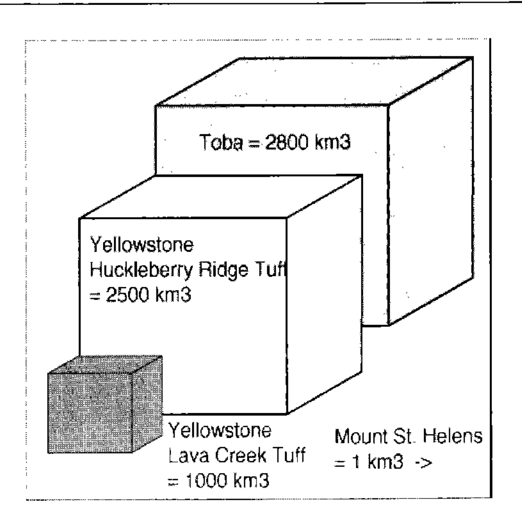
٢- البراكين الهضبية، وتنشأ نتيجة خروج الحمم وتراكمها حول فوهة رئيسة ولهذا تبدو قليلة الارتفاع بالنسبة إلى المساحة الكبيرة التي تشغلها قواعدها. وتبدو قممها أشبه بهضاب محدبة تحدبا هينا ومن هنا جاءت تسميتها بالبراكين الهضبية وقد نشأت هذه المخاريط من تدفق مصهورات اللافا-Lava الشديدة الحرارة والعظيمة السيولة والتي تنتشر فوق مساحات واسعة وتتمثل هذه البراكين الهضبية أحسن تمثيل في براكين جزر هاواي كبركان مونالوا والذي يبدو ارتفاعه ٤١٠٠ م وهو يبدو أشبه بقبة فسيحة تنحدر انحداراً سهلاً هينا.

٣- البراكين الطباقية وهي نوع شائع الوجود، وشكلها يقع وسط النمطين السابقين وتتركب مخروطاتها من مواد الحطام الصخري ومن تدفقات اللافا التي يخرجها البركان حين تهدأ ثورته.

وتكوّن اللوافظ التي تخرج من البركان أثناء الانفجارات المتتابعة طبقات بعضها فوق بعض، ويتألف قسم منها من مواد خشنة والقسم الآخر من مواد دقيقة، وبين هذا وذاك تتداخل الحمم في هيئة أشرطة قليلة السماكة. وينشأ نوع من الطباقية في تركيب المخروط ويمثل بركان مايون هذا الشكل وهو أكثر براكين جزر الفليبين نشاطا في الوقت الحاضر.

والبراكين الدائمة الثوران Active قليلة جداً على سطح الأرض، ومنها بركان سترمبولي Stromboli، في جزر ليباري، قرب جزيرة صقلية، المعروف بمنارة حوض البحر المتوسط. أمّا البراكين المتقطعة الثوران أو الهادئة نسبياً Dormant فهي الشائعة على سطح الأرض، حيث يخمد النشاط البركاني فترة من الزمن، ثم يتجدد في خلال فترة أخرى، ومنها بركان أتنا Etna في جزيرة صقلية. وهناك البراكين الخامدة Extinct ، والتي خمد فيها النشاط البركاني تماماً منذ فترة طويلة، وأصبحت عرضة لنحت عوامل التعرية، التي تنحت جوانب المخروط البركاني؛ ومن أمثلة الهياكل البركانية: شيبروك Shiprock في المكسيك، وبرج الشيطان (Devil's Tower) في ولاية وايومنغ في الولايات المتحدة الأميركية. وتكون المواد المنصهرة عندما تنبثق من باطن الأرض إلى سطحها على شكل مخروطيات هرمية (براكين)، أو على شكل اغطية من الحمم (Lava Sheets)، تنساب على سطح الأرض، هضاباً بركانية (Volcanic Plateaus).

تعتبر إندونيسيا من أكثر الأماكن المعرضة للبراكين في العالم. ففي عام ١٨٨٣ انفجرت مدينة كارا كاتاوا بقوة تعادل مليون قنبلة هيروشيما صوت الانفجار سمع على مسافة ٤٨٠٠ كم أطلقت سلسلة من الأمواج التي اكتسحت الشواطئ في أضخم موجات زلزالية وقتلت ٢٠٠ ألف شخص. وفي الجانب الآخر من إندونيسيا وفي عام ١٨١٥ أي قبل ٧٠ عام من البركان الأول انفجر بركان جبل تانبورا وأطلق مساحة أكثر من ١١٢ كم مربع من الرماد وأنتج جزر من الرماد الطافي بسماكة ١٠ أمتار تقريباً وبعرض عدة كيلو مترات قتل البركان جميع سكان الجزيرة تقريباً البالغ عددهم ١٣ ألف شخص وأصبح العام الذي يليه يسمى السماء التي لا صيف فيها، انخفضت درجات الحرارة في جميع أنحاء العالم وذبلت المحاصيل وماتت أعداد كبيرة بسبب المجاعة والأمراض الفتاكة. إن خطورة البراكين تنشأ من نفث الغبار والغازات الكبريتية إلى طبقات الستراستوسفير ولمسافة تصل إلى ١٦ كم تقريباً ويبقى الرماد والغاز هناك طويلاً بعيداً عن نظامنا الجوي لسنتين أو لثلاث سنوات. تسبب ثوران هذا البركان في درجة عالية من التلوث ومنع ضوء وأشعة الشمس لعدة شهور، لقد كانت بحق كارثة بمقاييس عالمية.



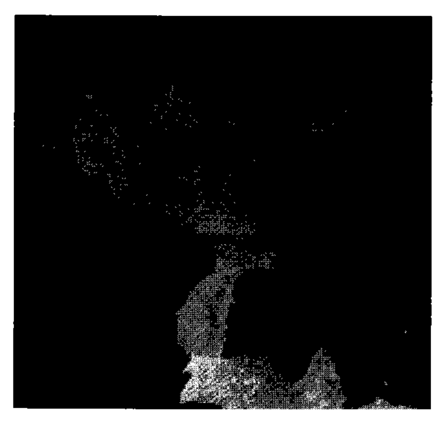
مقارنة بحجم المقذوفات البركانية بين البراكين الفائقة مثل توبا بأندونيسيا (الكبير– ٢٨٠٠كم مكعب)، يلتسون بالولايات المتحدة (الأوسط–٢٥٠٠كم مكعب)، وسانتوريني باليونان (الصغير –١٠٠٠ كم مكعب) من جهة، وبين بركان سانت هيلينز الشهير أحد اكبر البراكين العادية من جهة أخرى(١ كم مكعب فقط).

في عام ١٧٨٣ انفجار بركان لاكاغيجار في أيسلندة وأفرج البركان عن ٥٠ مليون طن من ثاني أكسيد الكبريت و١٩ مليون طن من ثاني أكسيد الكربون و٥ ملايين طن من الفلورين وانتشر إلى مساحة تبعد ٥٠٠ كم عن أيسلندة. وبين عامي ١٩٧٣ – ١٩٧٥ حصل ٦٧ حادث من البراكين والانهيارات الأرضية خلفت ٣٠٠ ألف قتيل.

رغم خطر البراكين لكن لولاها ما وجدت الحياة فهي تحتاج إلى ثاني أكسيد الكربون وهو ينحل في ماء المحيطات فتعوضه البراكين بما تطلقه من غازات. ولولا براكين المحيطات لتجمدت مياه المحيطات، أن نسبة ٦٥ ٪ من براكين العالم في المحيطات وبراكين المحيطات تشكل تهديداً أكبر بسبب قتلها للأحياء البحرية [(١)].

---

(١) عن بحث الأستاذ سمير فليون (الكوارث الكونية في تاريخ الأرض)، / http://www.ascssf.org.sy/conf-falyoun1.htm/الجمعية الكونية السورية، وكذلك من موقع علم البراكين (http://www.3elem.com/volcanoes.htm)، بتصرف وتطوير.





ولاشك أن البراكين أيضاً لها دور في التلوث البيئي لما ينبعث منها من غازات سامة، على أن دورها في تزويد الأرض بتربة خصبة ومعادن الجوف قد يخفف من وزر جريمة التلوث التي تفعلها.



أشكال تبين البراكين وتأثيراتها التدميرية من دخان مليء بأشكال مختلفة من الملوثات ونيران محرقة مهلكة دمرت مدن وحضارات خلت

أشهر الانفجارات البركانية في تاريخ البشرية

يعتبر البركان ناتجا مباشرا من نواتج النشاطات النارية التي تحدث في باطن الأرض ويمكننا وصفه بأنه مكان يحدث به فوهة أو شق تنطلق منها المواد المصهورة الحارة مع ما يصاحبها من بخار وغازات وحمم ورماد بركاني ونتيجة لاندفاع هذه المواد وتجمعها وتراكمها تتكون كتلة مخروطية الشكل وقد تأخذ مع مرور الزمن أشكال الجبال البركانية والتلال المخروطية. وتقسم البراكين الموجودة في العالم إلى ثلاثة أنواع براكين نشيطة وبراكين هامدة وأخرى تعطي دخانا وأبخرة. وسنتعرف في هذا الجزء على اشهر البراكين وأخطرها وسنجول في أروقة العالم البركاني علنا ندرك حجم وكبر هذا العالم ومدى أهميته وخطورته في نفس الوقت.

- **بركان فيزوف Vesuvius :** لاشك ان هذا البركان من أشهر البراكين في التاريخ، ومنذ القدم شاهده الرومان وسجلوا نشاطاته المتكررة، وقد وصف المؤرخ الروماني بليني Pliny ثورته المدمرة عام ٧٩ ميلادية بعد فترة خمود طويلة وقد جاء في ذلك ما يلي: (استمرت بدايات ثورته لمدة ١٦ عاما، صحبها تشققات وأصوات وهزات أرضية خفيفة ضربت جنوب إيطاليا. تلاها بعد ذلك إزالة الصخور المتراكمة عند فوهته القديمة، حصل بعدها تمدد كبير وفجائي للغازات المحبوسة تحتها، ومع تزايد ضغط هذه الغازات حدثت انفجارات عنيفة نتج عنها طفوح بركانية من نوع الخفاف Pumice غطت مدينة بومبي Pompeii المجاورة. ولقد حاول العديد من سكان المدينة الفرار في قوارب بحرية، لكن الغازات والرماد والطفوح البركانية غطتهم جميعا، وأدت لحدوث اختناقات لهم، وطمروا تحت الرماد هم ومدينتهم. وبالإضافة على مدينة بومبي، فإن مدينة أخرى مجاورة لبركان فيزوف هي مدينة (هيركولنيوم Herculaneum) دُمرت هي الأخرى تدميرا تاما، ورقدت المدينتان تحت طبقة من الرماد البركاني يزيد سمكها عن ستة أمتار.

لقد بقيت هاتان المدينتان مختفيتان في طي النسيان لمدة ١٧٠٠ سنة، إلى ان عُثر عليهما وازيحت الطبقات البركانية عنهما من قبل علماء التاريخ، ليشاهد الناس آثار تدمير بركان فيزوف لهما، وليشاهدوا أيضاً الأحافير الإنسانية وغيرها ماثلة أمامهم. وبعد ثورة فيزوف المدمرة قبل الميلاد، هدأ لمدة ١٥٠٠ عام، ولكنه عاد ليثور عام ١٦٣١ وقتل وقتها ١٨٠٠٠ نسمة، ومنذ ذلك الحين وهذا البركان لم يخمد بشكل نهائي [١].

- **بركان كراكاتوا Karakatoa :** كراكاتو جزيرة كثيفة الأشجار، تقع في

---

(١) سنتكلم بتفاصيل أكثر حول هذا الموضوع في مكان آخر من هذا الفصل حول هذه القصة. وانظر كتابنا (الأرض) وهو الكتاب الرابع ضمن سلسلة (ومضات إعجازية من القرآن والسنة النبوية)، وكذلك كتابنا (القوانين القرآنية للحضارات)، طبع دار الكتب العلمية ببيروت.

منطقة ضيقة بين جزيرتي جاوه وسومطرة، وصل ارتفاعها حوالي ٢٦٠٠ قدم نتيجة لتكدس التراكمات البركانية على مدى السنين. ويعتبر انفجار بركان كراكاتو من أهم الانفجارات وأعنفها في عصرنا الحديث.

لقد بقي هذا البركان خامداً مدة ٢٠٠ سنة، وفي شهر مايو ١٨٨٣ بدأت سلسلة من الانفجارات المتوسطة والضعيفة تحدث فيه. وبعد مرور ٣ شهور من هذه النشاطات وصل الانفجار ذروته في ٢٦ أغسطس من نفس السنة، وحدثت هزة أرضية عنيفة أثرت على قاع البحر وأحدثت فيها فوهة كبيرة صاحبها ضوضاء وأصوات ودوي لم يعرف مثلها في التاريخ، حتى إن صوت الانفجارات تلك سمعت على مسافة ٥٠٠٠ كم من مكان حدوثها.

اندفعت بعد ذلك سحابة من الرماد والغبار والأتربة البركانية إلى ارتفاع ٨٠ كيلومترا وغطت مساحة ٥٠٠ كم في المحيط الهندي، وانتشر بعدها الظلام لمدة ثلاثة أيام. وقد كان لانتشار الغبار البركاني الخفيف — الذي عم العالم — ان سبب تألق غروب الشمس بصورة عجيبة رآه الناس في شتى أنحاء الأرض. إن الانفجارات العنيفة التي لازمت ثورة هذا البركان ولدت أمواجاً عاتية في مياه المحيط الهادئ، وتعرف هذه الأمواج باسم أمواج التسونـــامي Tsunomi الـــتي انتشرت محدثة تأثيرات مخربة في مدن جزيرتي جاوة وسومطرة، وقدر ارتفاع هذه الأمواج بحوالي ٣٠ مترا، وتسببت في وفاة حوالي ٤٠,٠٠٠ نسمة.

- **بركان جبل بيليه Peelee :** حدث انفجار هذا البركان في جبل بيليه الذي يصل ارتفاعه إلى ١٢٠٠ متر وكان يشرف على مدينة سانت بيير St. Piere والتي كانت تعد من اكبر مدن المارتينيك في البحر الكاريبي. وكان اعتقاد الناس وقتها أنه بركان خامد إلى أن بدأت في شهر أبريل من سنة ١٩٠٢ تندفع منه الأدخنة والغبار، وفي الخامس من مايو اندفعت كميات من الطين دمرت مصنعا للسكر وقتلت عددا من الناس. وتوالت بعدها حوادث هذا البركان ووصلت أقصاها يومي ٧،٨ مايو من تلك السنة عندما اندفعت سُحُب من الرماد وتكون شق عميق في جانب الجبل تبعه حدوث أصوات عنيفة وسحب كثيفة من الدخان والغبار تحمل الصخور والأتربة وتنحدر متدفقة ً نحو مدينة سانت بيير بسرعة وصلت إلى ٣٥٠ ميلا ً، في الساعة، وهناك اكتسحت كل ما قابلها من حي وغير حيٍ، وقد أودى هذا البركان بحياة أكثر من ٣٠,٠٠٠ نسمة.

- **براكين جزر هاوي Hawaiia Volcanoes:** وهو ما تحدثنا عنه عرضاً في فصل الزلازل، إذ تقع جزر هاواي في المحيط الهادئ، ويصل عمقها إلى حوالي ١٥,٠٠٠ قدم ويشكل تراكم هذا العمق مواد بركانية في اصلها، وتعتبر براكينها من الأمثلة الواضحة على البراكين الدرعية حيث تمتاز قبابها بالعرض والانحدار البسيط. وتظهر صخورها بمظهر غير خشن نتيجة تدفق اللابة البازلتية أصلا مع تراكم تجمدات السوائل البركانية

التي تدفقت خلال التشققات البركانية على مدى زمن طويل. تبلغ مساحة جزيرة هاواي البركانية ٧٦٠٠ ميل مربع وترتفع إلى ١٣٦٨٠ قدماً فوق سطح مياه المحيط الهادئ. لقد عملت خمسة براكين على تكوين هذه الجزيرة اثنان منهما مازالا في حالة نشيطة وهما : مونالوا Mauna Loa وكيلاوا Kilauea.

- **بركان فولكانو Vulecano** : يقع هذا البركان على بعد ٣٠ ميلا من بركان سترومبولي. ومن اسمه Vulcano اشتق اسم (بركان). إن ما يحدث من اصوات شديدة ونشاطات بركانية غير متوقعة دفعت العلماء لإعطاء اسم Vulcanian (البركانية) نسبة له. ويرجع ذلك إلى طبيعة حممه اللزجة وتجمدها بسرعة على السطح مشكلة موانع قوية تمنع اندفاع الغازات وتعمل على حسبها بالداخل مما يساعد في حدوث أصوات عالية، ومع وجود وتراكم الغازات يتولد ضغط عنيف ينتهي بانفجارات مدمرة. لقد سجل التاريخ ثورة هذا البركان عام ١٨٨٠ لمدة سنتين قذف خلالهما ملايين الأطنان من اللابة التي تحولت أخيرا وعلى مر الزمن إلى مسحوق ناعم يغطي مساحات واسعة.
- **بركان إتنا** : يقع هذا البركان في جزيرة صقلية ويصل ارتفاعه إلى حوالي ٣٦٠٠م ويعد أعلى براكين أوروبا في ارتفاعه ويغطي مساحة قدرها ٤٦٠ ميلا مربعا ويبلغ عمق فوهته ١٥٠٠م وقد سجل التاريخ ٤٠٠ ثورة بركانية له منذ عام ٤٧٥ ق.م. وفي ثورته سنة ١٦٦٩ أدى إلى مقتل ٢٠,٠٠٠ نسمة، وتمتاز فوهة هذا البركان باتساعها الكبير ولا يندفع منها أي مقذوفات حاليا، في حين توجد له فوهات كثيرة على جوانبه المنحدرة يندفع منها بعض الغازات والأبخرة. إن المنحدرات السفلى لهذا البركان مأهولة بالسكان لأن تربتها الخصبة تزرع على نطاق واسع.
- **بركان اشيكون Echichon** : ثار هذا البركان في المكسيك بتاريخ ٢٨ مارس ١٩٨٢ ويصل ارتفاعه حوالي ١٢٦٠ متراً وامتازت ثورته بإطلاق كميات هائلة من الغبار والأدخنة والأتربة التي غطت قرية (نارانجو) فأصبحت تبدو مبانيها وكأنها أشباح ماثلة للعيان.
- **بركان جبل سانت هيلين Mountain St. Helens Vol.** : وكانت ثورة هذا البركان في ١٨ مايو ١٩٨٠ حيث سجل له التاريخ ثورات في عام ١٩٠٠ ق. م وقد اندفعت منه كميات هائلة من الغازات والرماد والصخور وعمت المنطقة بأسرها وكانت هذه الغازات والرماد تجوب المنطقة بسرعة ٢٠٠ ميل في الساعة الواحدة حيث غطت مقذوفاته مساحة مقدارها ٢٠٠ ميل مربع وقتل العشرات من الناس.

ويبين الجدول أدناه اشهر الكوارث البركانية:

السنة	المكان	الوفيات	البركان
٧٩ م	بومبي هيركولانيوم	١٦٠٠٠	بركان فيزوف
١١٦٩ م	صقلية	١٥,٠٠٠	بركان إتنا
١٦٦٩ م	صقلية	٢٠,٠٠٠	إتنا واستمر لمدة ٤٠ يوما
١٧٨٣ م	آيسلنده	٩,٠٠٠	جبل هيكلا
١٨١٥ م	اندونيسيا	٩٠,٠٠٠	تامبورو
١٨٨٣ م	إندونيسيا	٤٠,٠٠٠	كراكاتو
١٩٠٢ م	المارتينيك	٤٠,٠٠٠	مونت بيليه
١٩١٩ م	جاوه	٣,٠٠٠	جبل كيلود

التوزيع الجغرافي للبراكين:

يُقدر عدد البراكين النشيطة كما بينا بين (٤٠٠-٨٠٠) أي بحوالي ٦٠٠ بركان موزعة على سطح الأرض، ويتركز معظمها في احزمة توازي تقريبا مناطق الشقوق والتكسرات والفوالق الطبيعية متوزعة بمحاذاة سلاسل الجبال حديثة التكوين غالبا. وهناك توزيعان كبيران للبراكين، الأول: ((دائرة الحزام الناري)) وتقع في المحيط الهادي، والثاني: يبدأ من منطقة بلوشستان إلى إيران، فآسيا الصغرى، فالبحر الأبيض المتوسط ليصل على جزر آزور وكناري ويلتف إلى جبال الأنديز الغربية في الولايات المتحدة.

يتمثل أعظم وجود للبراكين في النطاق الذي يُحيط بمعظم سواحل المحيط الهادي، والمعروف باسم حلقة النارRing of Fire . ويُقدر عدد البراكين الثائرة هناك بنحو ٣٠٠ بركان، أي ما يُعادل ٦٠٪ من عدد البراكين الثائرة والنشيطة في العالم .وتظهر البراكين، في **أماكن أخرى ثانوية تتمثل في:**

بعض الجزر المحيطة بالمحيط الهادي نفسه، كما هو الحال بالنسبة إلى براكين جزر هاواي، وجزر جلاباجوس Galapagos، وجزر جوان فرنانديز Juan Fernender، وجزر سومطره Sumatra وجاوه Jawa. وهنالك محيط براكين حوض البحر المتوسط وجزر البحر الكاريبي والأخدود الأفريقي العظيم، وجزيرة أيسلندة.

ومن الغريب أن الإنسان لم يعزف عن السكن بجوار البراكين ليكون في مأمن من أخطارها، بل يقطن بالقرب منها، وحتى على منحدراتها أيضا. فبركان فيزوف تحيط به

القرى والمدن وتغطيه حدائق الفاكهة وبساتين الكروم وجميعها تنتشر على جوانبه وحتى قرب قمته. وتقوم الزراعة أيضا على منحدرات بركان (أثنا) في جزيرة صقلية حتى ارتفاع ١٢٠٠ م في تربة خصيبة تتكون من البازلت الأسود الذي نشأ في المنطقة أثناء العصور التاريخية. وهذه البراكين لا ترحم إذ تثور من وقت إلى آخر فتدمر قرية أو أخرى ويمكن للسائر على طول الطريق الرئيسي فوق السفوح السفلى من بركان أثنا وعند نهاية تدفق الحمم ان يرى شواهد أبدية تشير إلى الخطر الدائم المحدق بالمنطقة.

وتشتهر جزيرة جاوه ببراكينها الثائرة النشطة والتي تفوق كل براكين العالم في كمية الطفوح واللوافظ التي انبثقت منها منذ عام ١٥٠٠ ومع هذا نجد الجزيرة تغص بالسكان، فهي أكثف جهات العالم الزراعية سكانا بالنسبة إلى مساحتها ويسكنها نحو ٧٥ مليون شخص ويرجع ذلك كما أسلفنا إلى خصوبة التربة البركانية، وقد أقيمت فيها مصلحة للبراكين وظيفتها التنبؤ بحدوث الانفجارات البركانية وتحذير السكان قبل ثورانها لتلافي أخطارها.

وفيما يلي بعض أسماء البراكين في هذه المناطق:

منطقة المحيط الهادئ :

- آلاسكا : ٢٠ بركانا منها بركان كاتاماي Katamai، وشيشالدين Shishaldin.
- كندا : ٥ براكين منها رانجل Wrangell.
- الولايات المتحدة الأمريكية : ٨ براكين ومنها راينر Rainier.
- المكسيك: ١٠ براكين منها باريكوتين الذي ثار لأول مرة سنة ١٩٣٤.
- أمريكا الجنوبية : بركانان.
- نيوزيلنده : ٦ براكين.
- جوانا الجديدة: ٣٠ بركانا.
- الفليبين : ٢٠ بركانا.
- اليابان : ٤٠ بركانا.

منطقة محور البحر الأبيض المتوسط :

- من جهة الغرب إلى الشرق نجد البراكين التالية في هذه المنطقة :-
- منطقة الأدرياتيك : ٩ براكين ومنها جبل بيليه Pelee.
- الآزور : ٥ براكين.
- الكناري :٣ براكين.
- إيطاليا : ١٥ بركانا ومنها بركان فيزوف وسترومبولي وفولكانو.
- المنطقة العربية وآسيا الصغرى : ٦ براكين.

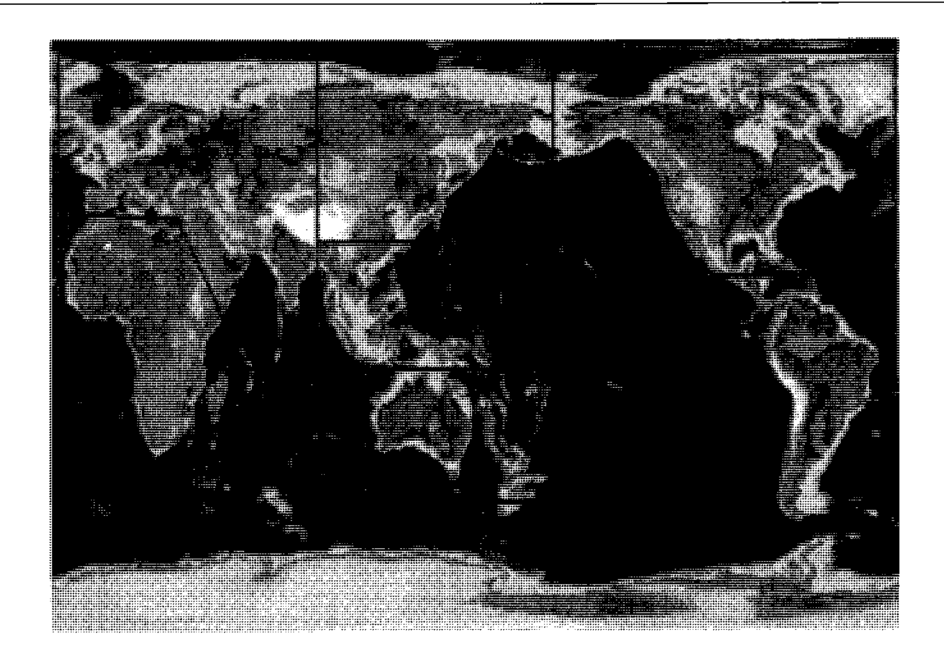
منطقة الإخدود الأفريقي :

- هاواي : ٥ براكين .
- جزر جالاباجوس : ٣ براكين.
- آسلنده : ٢٧ بركانا.
- أفريقيا الوسطى: ٥ براكين.
- أفريقيا الشرقية : ١٩ بركانا.

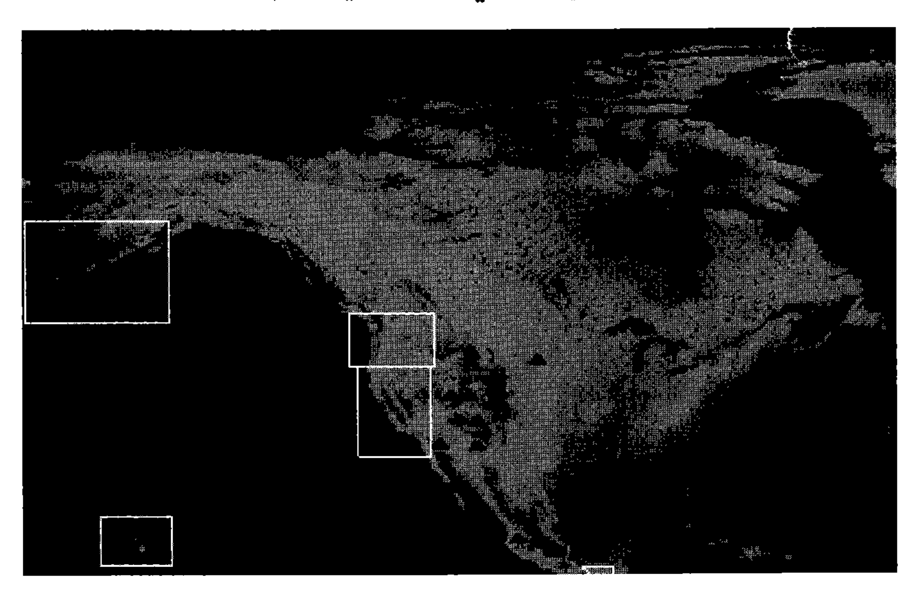
من الإحصائيات السابقة نلاحظ أن حوالي ٣\٤ براكين العالم تتوزع على حافة المحيط الهادي. ومع ان ٨٠٪ من هذه البراكين تقع على الأجزاء اليابسة من القارات، فإن هناك براكين عديدة تثور في قاع المحيطات. ومما بينته الأبحاث والأرصاد الجيولوجية والموقعية الكثير من المعلومات التي بينت للعلماء بعض الحقائق عن تصرفات البراكين، ومن ذلك :

١. حصلت اكبر ثورة بركانية في التاريخ في تامبورا Tamboraفي جزيرة سامباوا بإندونيسيا يوم ٥-٧ أبريل ١٨١٥ حيث قدرت حجم النواتج البركانية المقذوفة بحوالي ٨٠ كم٢ والطاقة الناتجة عنه بحوالي ٨,٤*١٠(٢٦) إرغ. وتكونت له فوهة قطرها ١١ كم وقتل بسبب ثورته ٩٠,٠٠٠ نسمة.
٢. أطول مسافة قطعتها الحمم البركانية كانت ٧٠كم ناتجة عن بركان لاكي Laki جنوب شرق آيسلندا عام ١٨٧٣.
٣. حدث اعظم انفجار بركاني في ٢٧ أغسطس ١٨٨٣ في جزيرة كراكاتو الواقعة بين سومطرة وجاوه وقضى على ١٦٣ قرية وقتل حوالي ٤٠,٠٠٠ نسمة وتدفقت الحمم لعلو ٥٥ كم واندفع الغبار البركاني ليقطع مسافة ٥٣٣٠ كم خلال عشرة أيام.
٤. اوسع فوهة بركانية هي فوهة بركان توبا Toba في جزيرة سومطرة مساحتها ١٧٧٥ كم٣.

يقال أن اسم ((بركان)) يرجع إلى الإله ((فولكان)) إله النار والحدادة عند الرومان حيث كانوا يعتقدون ان الجبل الذي يشرف على خليج نابولي في إيطاليا ما هو إلا مدخنة لأتون كبير يوقده هذا الإله حسب اعتقادهم.



التوزيع المناطقي للبراكين في العالم



كبريات البراكين في قارة أمريكا الشمالية

والجداول أدناه توضح البراكين في أمريكا الشمالية والوسطى حسب المناطق وأسماء المدن:

Alaska

Adagdak
Aniakchak
Augustine
Capital
Cleveland
Chiginaga
Devils Desk
Drum
Fisher
Frosty
Gareoli
Great Sitkin
Griggs
Iliamna
Isanotski
Kaguyak
Kanaga
Katmai and Novarupta
Kialagvik
Kukak
Little Sitkin
Mageik
Moffett
Mt. Wrangell
Pavlof and Pavlof Sister
Pogromni
Redoubt
Roundtop
Sanford
Segula
Semisopochnoi
Shishaldin
Spurr
Steller
Tanaga and Takawangha
Trident
Ugashik and Peulik
Unimak Island
Veniaminof
Vsevidof and Recheschnoi Volcanoes
Westdahl
Yantarni

Arizona

Coliseum Maar
Crater 160
Merriam Cone
Morale Claim Maar
Navajo Volcanic Field
San Francisco Mountain
SP Mountain
Sunset Crater
Uinkaret Volcanic Field

California

Amboy
Cima
Lassen Park
Long Valley Caldera
Malapi Hill
Mono_Inyo Craters
Pinnacles
Pisgah
Mt. Shasta
Ubehebe

Hawaii

Diamond Head
Hanauma
Hualalai
Kahoolawe
Kilauea
Kohala
Koko
Loihi Seamount
Mauna Kea
Mauna Loa
Maui
Mahukona
Oahu

Idaho

Menan Buttes
Columbia River Flood Basalts
Craters of the Moon

New Mexico

Albuquerque
Capulin Mountain
Carrizozo
Cerros del Rio
Jemez
Jornada del Muerto
McCartys Flow
Taos
Mount Taylor
San Felipe

Oregon

Battle Ax Mountain
Belknap
Boring Lava
Broken Top
Columbia River Flood Basalts
Crater Lake
Diamond Craters
Devil's Garden
Fort Rock Basin
Gray Butte
Jefferson
Jordan Craters
Maiden Peak
Mount Bachelor
Mount Hood
Mount McLoughlin
Newberry Volcano
Round Butte
Strawberry Volcanics
Thielsen, Oregon
Three Fingered Jack
Three Sisters
Washington, Oregon

South Dakota

Bear Butte

Utah

Fumarole Butte
Pavant Butte

Washington

Mount Adams
Baker
Columbia River Flood Basalts
Glacier Peak
Mount Rainier
Mount St. Helens Homepage
Mount St. Helens

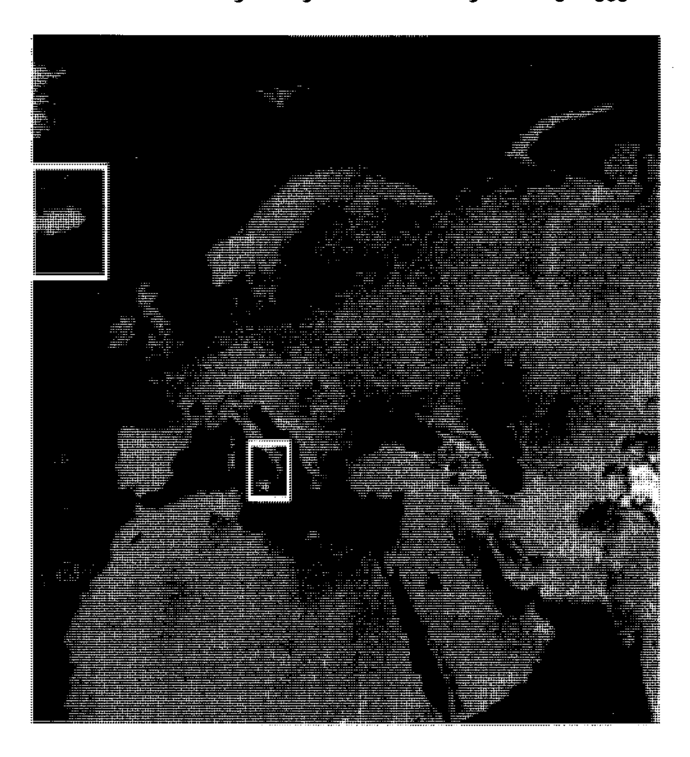
Wyoming

Devils Tower
Yellowstone

West Indies

Dominica
Kick-'em-Jenny
Liamuiga
Montserrat
Mount Pelee
Nevis Peak
The Quill
Saba
Soufriere, Guadeloupe
Soufriere, St. Vincent

أما براكين أوروبا وآسيا فتوضحها الشكل والجداول التالية :



Greece

Kos	**Santorini**
Methana	**Susaki**
Milos	**Yali**
Nisyros	

France

Puy de Dome

Iceland

Askja	**Katla**
Eldfell, Heimaey	**Krafla**
Eldgja	**Laki**
Grimsvatn	**Oraefajokull**
Herdubreid	**Strokkur**
Hekla	**Surtsey**
Hveravellir Hot Spring	**Viti**

India

Barren Island	**Deccan Traps**

Iran

Bazman

Italy

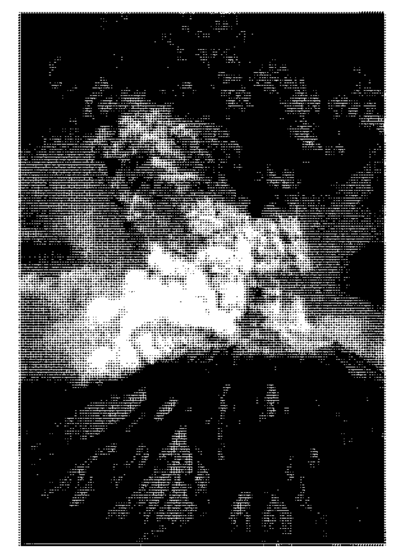
Lipari and Volcanello	**Stromboli**
Mount Etna	**Mount Vesuvius**
Sabatini	**Vulcano**

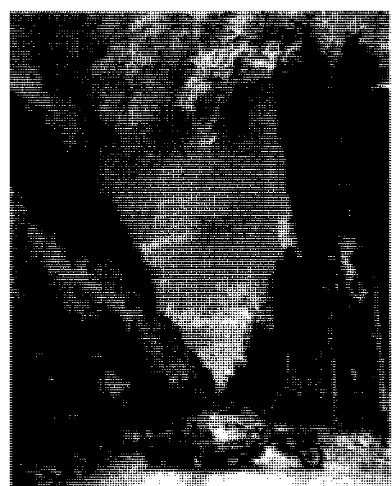
Saudi Arabia

Harrat Hutaymah	**Harrat Ash-Shamah**

Turkey

Ararat	**Urgup Basin**

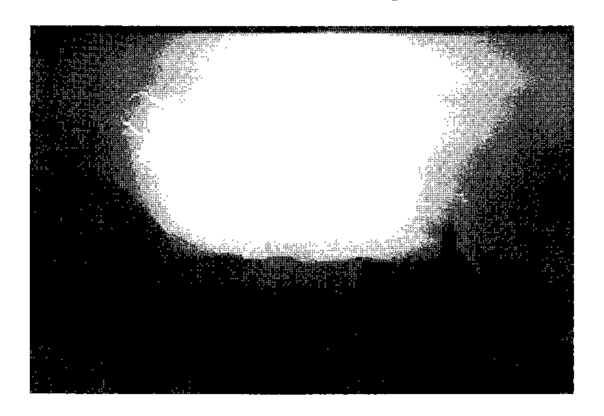




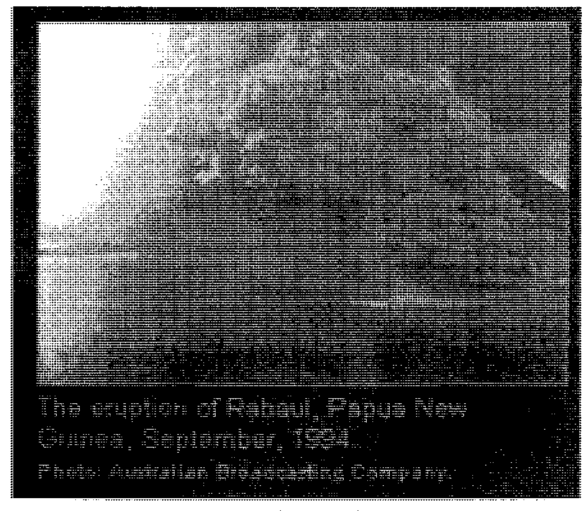
بركان سانت هيلين المدمر في الثامن عشر من مايس ١٩٨٠
وما أحدثه من التلوث العظيم

Volcanic eruption, Vestmannaeyjar, Iceland 1973

بركان آيسلندا ١٩٧٣



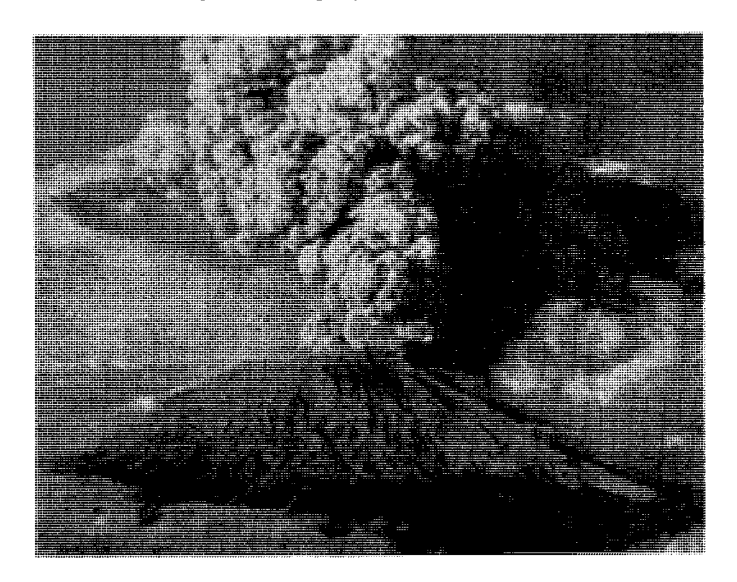
بركان في اليابان

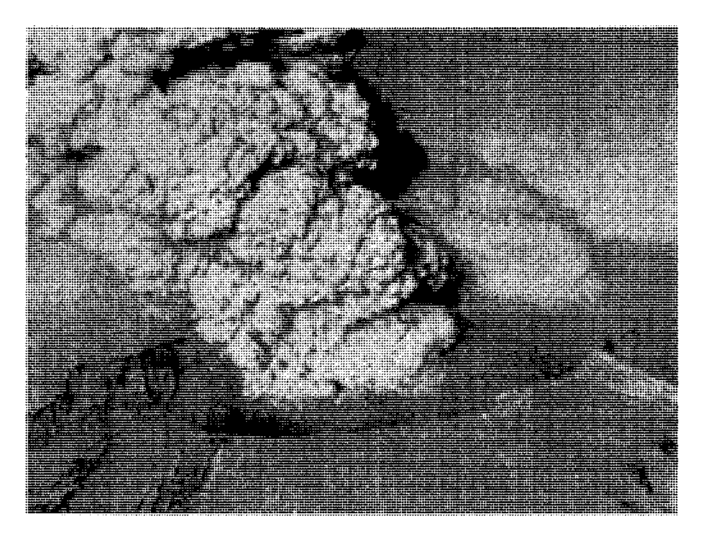


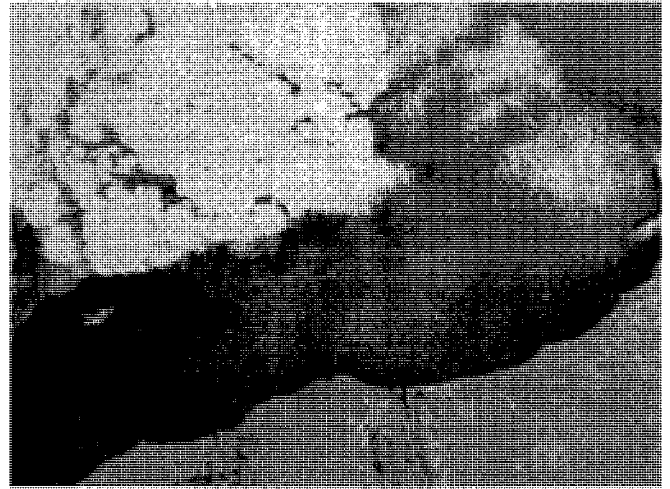
بركان جنوا ١٩٩٤م

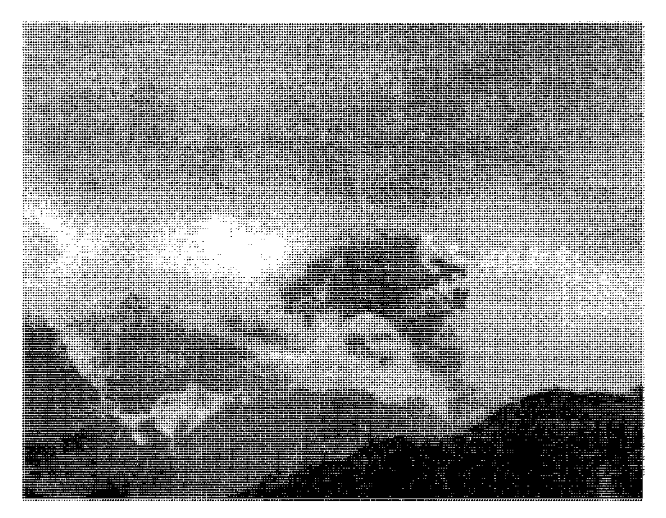


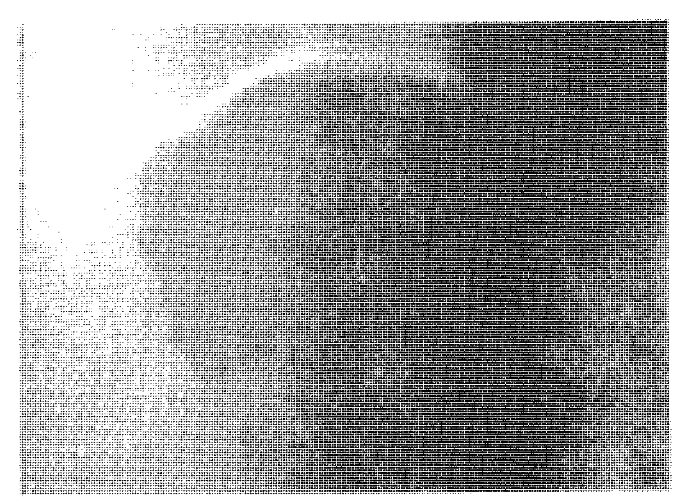
فوهة بركان فيزوفيوس الشهير

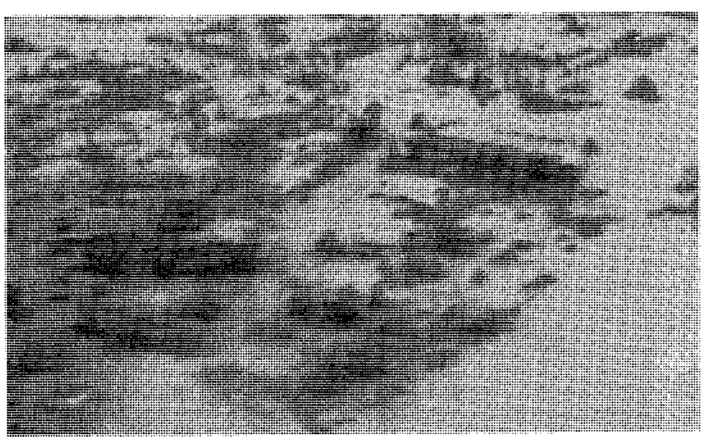












الصور الستة أعلاه لبركان بينوتوبا بالفلبين الذي ثار عام ١٩٩١م بعد ٦٠٠ عام من السبات فقتل حوالي ١٠٠٠شخص ودمر ٢٤٠٠٠منزل وشرد عشرات الألوف وغطى آلاف الهكتارات وسبب كارثة بيئية واقتصادية تقدر ببلايين الدولارات.

قصة مدينة بومبي في خليج نابولي بوسط إيطاليا

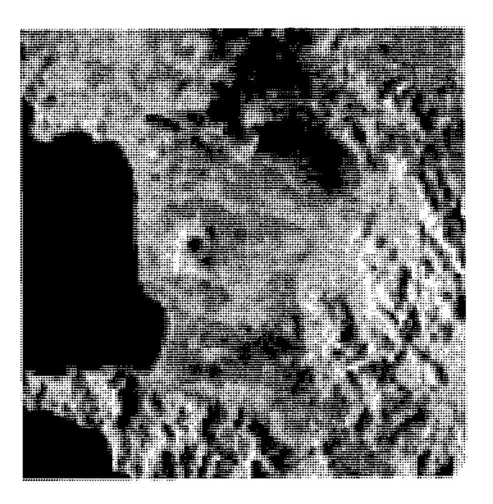
لعل المتدبر لقصص ما قد سلف من الأمم والحضارات يتعلم الكثير من قصصهم المليئة بالعبر والآثار البالغة، إذ كانوا أولوا قوة وبأس وصناعة وبذخ وفسوق وتجبر كان حديث العالم في حينه ولكنهم أصبحوا أثراً بعد عين، ولعل المتأمل لقصة أهل مدينة بومباي بخليج نابولي بإيطاليا وما حصل لهم ليقف متعجباً لحال قوم سادوا ثم بادوا من جراء ما اقترفت أيديهم، فهل من متعظ! !.

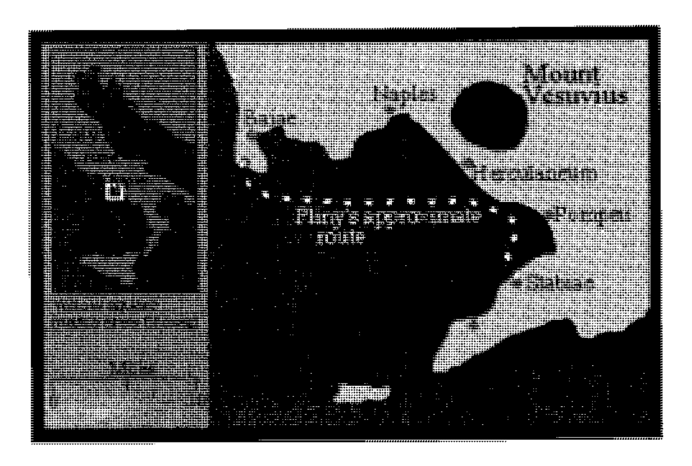
يحكى أن مدينة رومانية قديمة اسمها بومباي تقع في خليج نابولي في إيطاليا اليوم ثار عليهم بركان عظيم من جبل يطل على خليجهم يسمى فيزوف قبل حوالي ٢٠٠٠ عام، وبالتحديد عام ٧٩ م وقد كانوا قوماً مترفين مفسدين فعاقبهم الله تعالى بأن سلط عليهم بركاناً مدمراً هو بركان فيزوفيوس أو فيزوف..

يقع جبل فيزوفيوس في خليج نابولي وكان وما زال يطل على عدة مدن ساحلية، من هذه المدن القديمة مدينة هيروكليوم ومدينة بومباي التي كانت حاضرة الدولة الرومانية على شواطئ المتوسط المطلة على شمال أفريقيا. يقول العلماء أن هذا البركان يثور كل ٢٠٠٠ عام ثوراناً مدمراً سمي بالثوران البليني نسبة لبلينيوس الرجل الذي وصف ما حصل من دمار هائل وسحب وأعمدة بركانية وصلت لحد ١٥ كلم في السماء، لكن هذه الوثائق لم تصدق من قبل من قرأها حتى جاء العلم الحديث ليثبتها بالرصد والتحليل الدقيقين.

بدأ البركان بالثوران في ٢٤ أغسطس من عام ٧٩ م بعد احتقان الماغما والصخور النارية بضغوط هائلة طيلة ١٥٠ عاماً خلت قبل ذلك التاريخ، فانفجر على عدة مراحل تجد عند تحليلك لها وكأن تلك المراحل لاحقت سكان المدينة ومن حولهم أينما ذهبوا لتفنيهم عن بكرة أبيهم، وقد قذفت ١٠ مليون طن من الصخور الحامية بدرجات حرارة أضعاف الغليان وأكثر. البداية كانت في مرحلة العمود الصخري وسحب الدخان والصخور الخفيفة والثقيلة ذات الحرارة الهائلة التي قذفت للسماء وحملتها الريح باتجاه مدينة بومباي لتغطي سماء المدينة وتجعل نهارها ليلاً وبدأ مطر الحجارة ينزل ليقتل الناس ومن ثم على أسطح المنازل ليثقل كاهلها ثم تسقط على ساكنيها فتقتل أهل البيوت، أما من استطاع الخروج من المدينة باتجاه الشمال فسلط عليه جزء من عمود المقذوفات لينهار علية بسرعة ١٠٠ كلم بالساعة ليحطم الناس الذين وصلوا ساحل نابولي ومدينة هيروكليوم فيجعلهم فحماً متحجرين ولتغلي الأدمغة وتتبخر السوائل من الأجسام الطرية في خلال ثواني. أما مدينة بومباي فجاءتها المرحلة الثانية وهي مرحلة انهيار الجزء الوسطي من العمود المقذوف ليسرع باتجاهها ولكنه يتوقف بشكل عجيب وفجائي قبل الوصول لها، ولكن يسلط عليها سموم غازات ثاني أوكسيد الكربون وحامض الكبريتيك ليسمم الناس ويقتلهم خنقاً، ثم تأتي

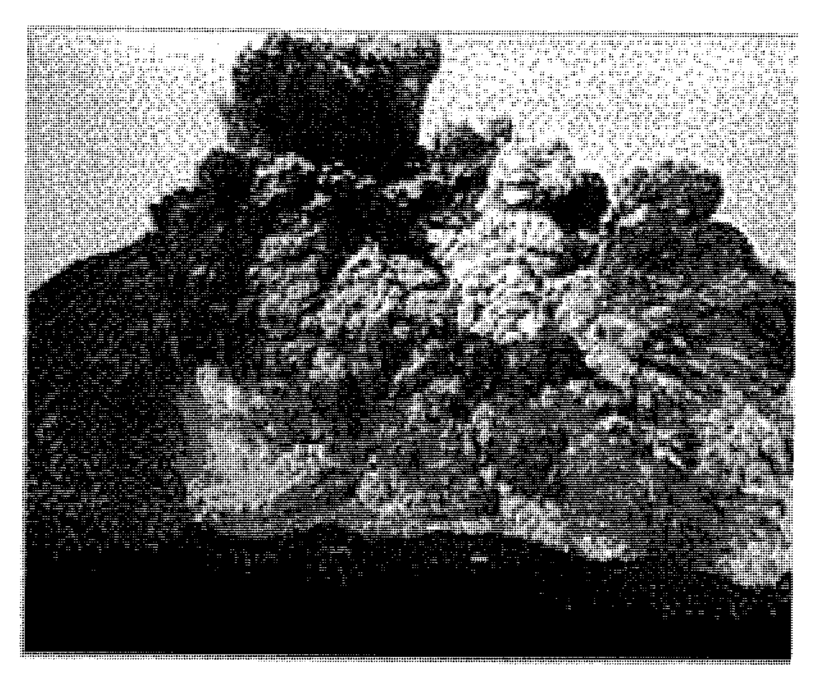
الضربة القاضية وهي المرحلة الثالثة الأعنف من المأساة، إذ انهار المتبقي من العمود وحصل هجوم كاسح من الإعصار الحجري الحار والسريع وهو ما عرف في العلم الحديث بالانهيار البركاني فزحف على المدينة وعلى كل خليج نابولي ليجعلها أثراً بعد عين ويمسحها من الوجود فحنطت الجثث التي تبخرت مباشرة بفعل الكاربون الذي حرقها، فبقيت جثث الناس والحيوانات منهم من كان يصرخ ومنهم من يفعل الفاحشة ومنهم من كان يهم لجمع نقوده التي وجدت بجانب هيكله العظمي ومنهم من تعلق بأمه من الأطفال وغير ذلك من الصور المرعبة، وكأن المدينة أحيطت بجدار حجري زمني ليحفظها مدمرة كما هي لتكتشف بعد ١٥٠٠ عام لتبقى شاهدة لكل متدبر على عذاب ربك لقوم مسرفين من أهل الروم كي يراهم من يأتي من بعدهم ليتعظ ويتدبر.





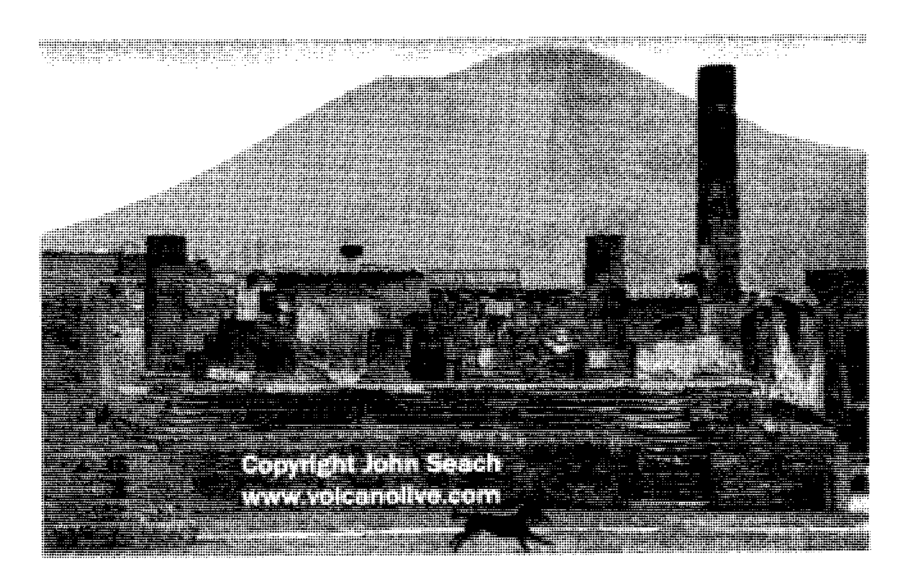
خريطة المنطقة ومنظر من الأقمار الصناعية





قذف البركان ١٠ مليون طن من الصخور

Mount Vesuvius is one of the world's most dangerous volcanoes.





مدينة بومباي في خليج نابولي بإيطاليا وآثار بركان جبل فيزوفيوس ٧٩ م.



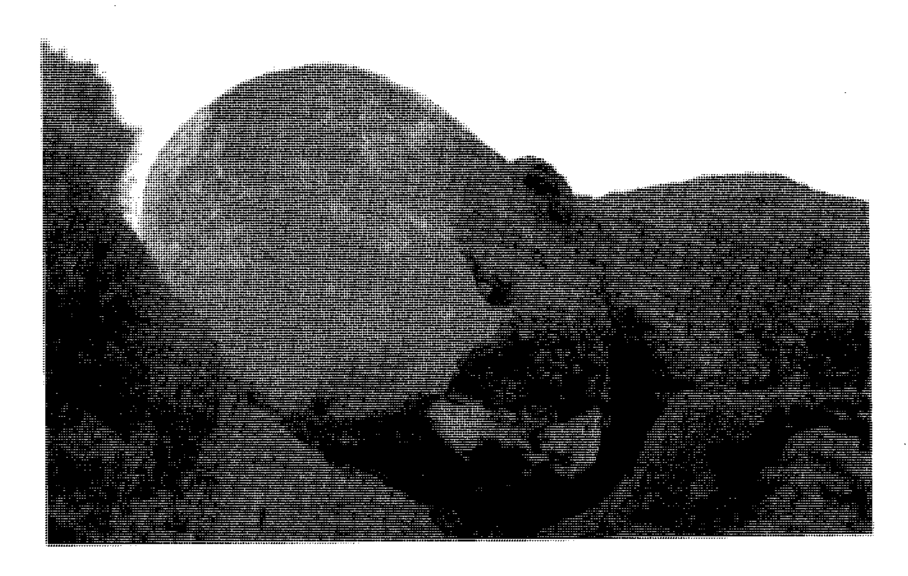


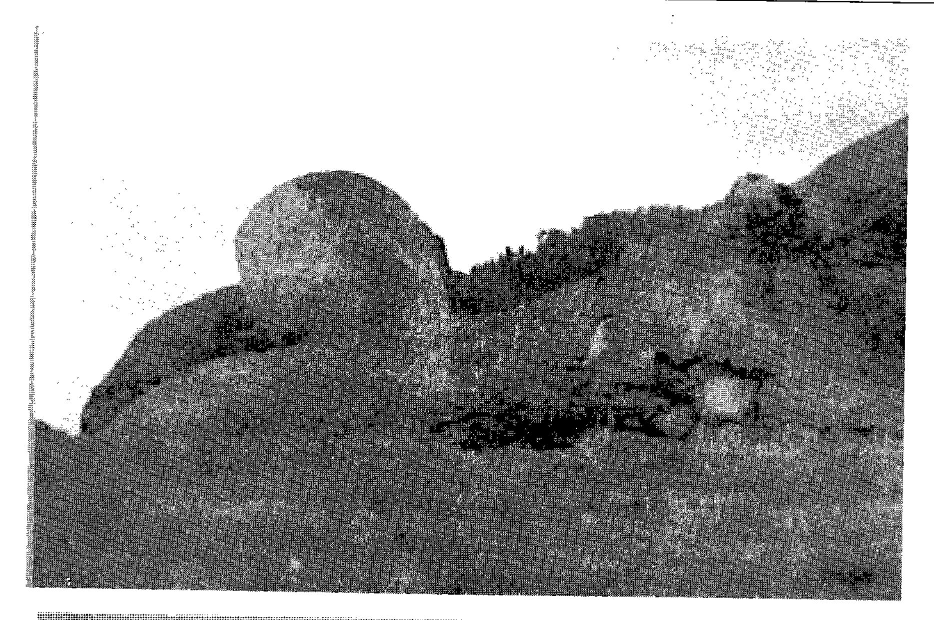
مقبرة جماعية لبشر كان لهم مثل ما لنا من أحلام وطموح، والصورة السفلى لأم وابنها ورجل يحتضر

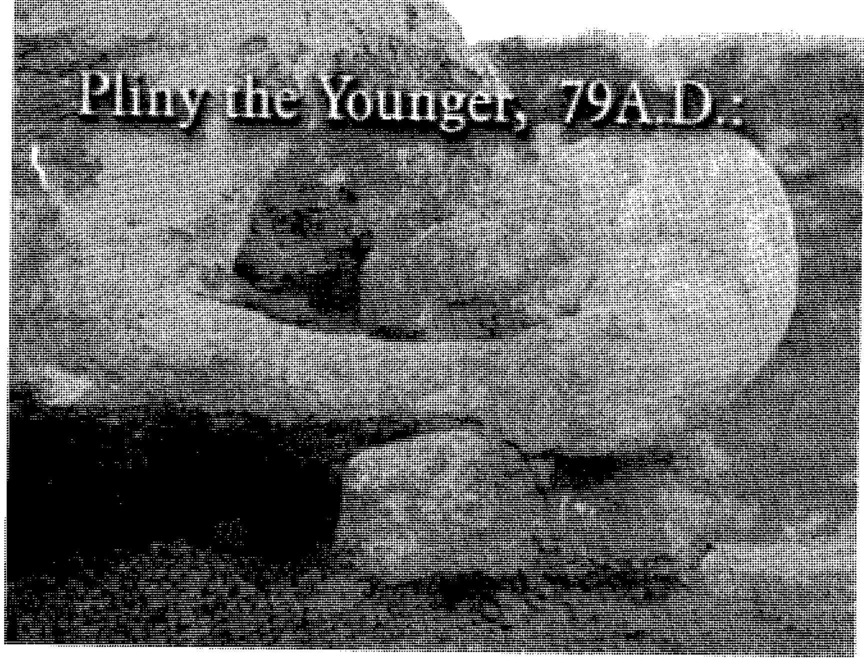


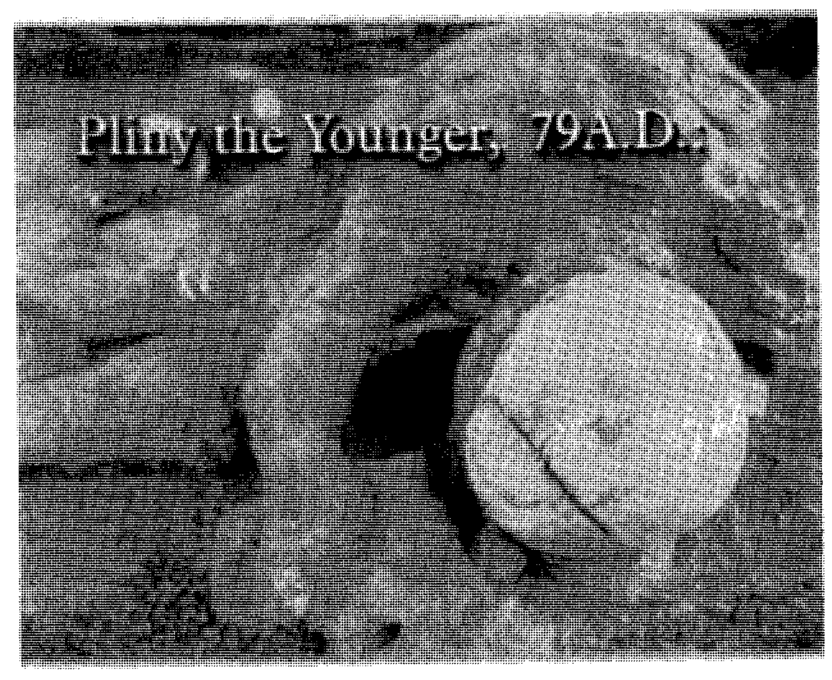
ضحية أخرى محنطة

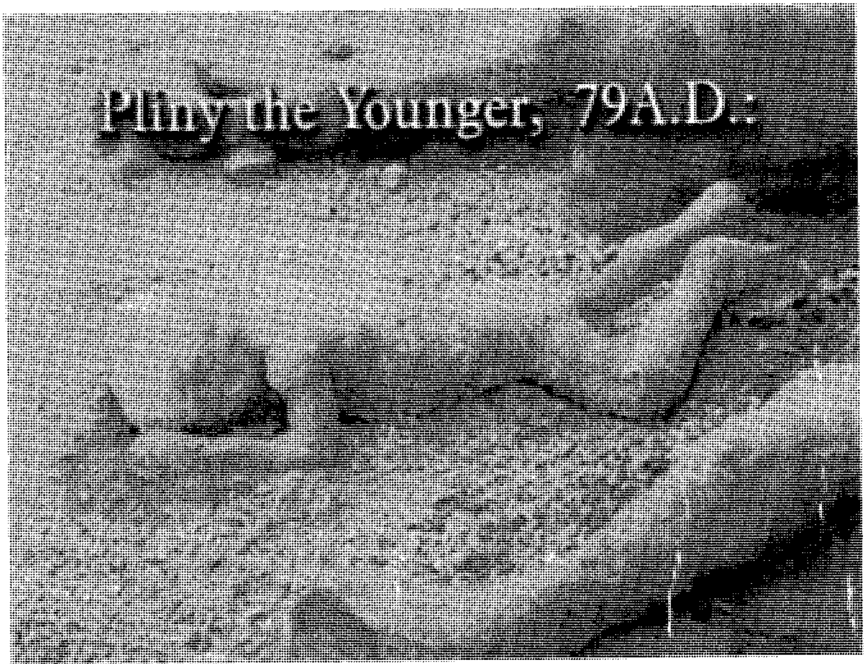
تحت ١٠ أقدام من الرماد وجد شعب مدينة بومباي التي تقع ٨' أميال جنوب نابولي الحالية وسط إيطاليا. وقد كتب أحد الناجين وكان عمره ١٧ سنة يوم ثار البركان في ٢٤ أغسطس من عام ٧٩ ميلادية وقتل أكثر من ١٦٠٠٠ من شعب المدينة ودفنهم تحت رماده البركاني اللاهب.





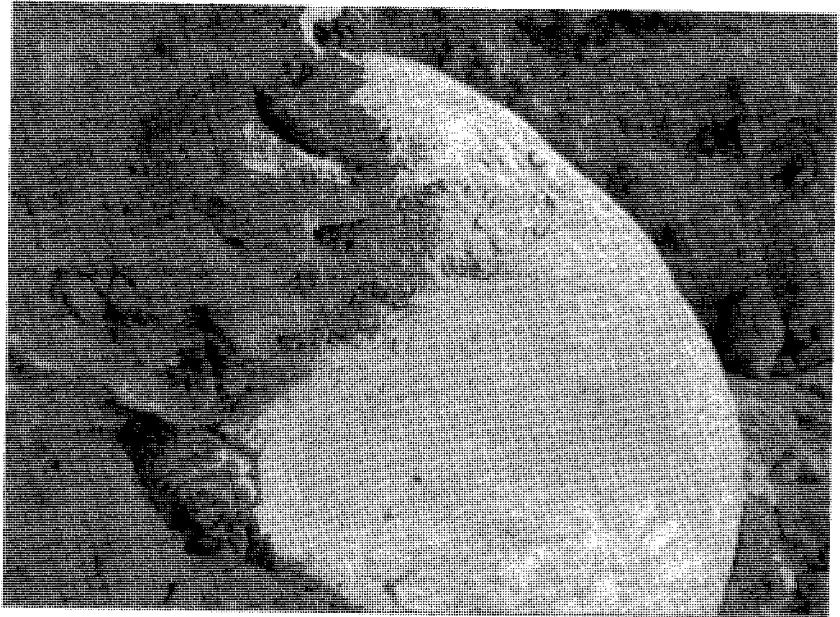

Pliny the Younger, 79A.D.:

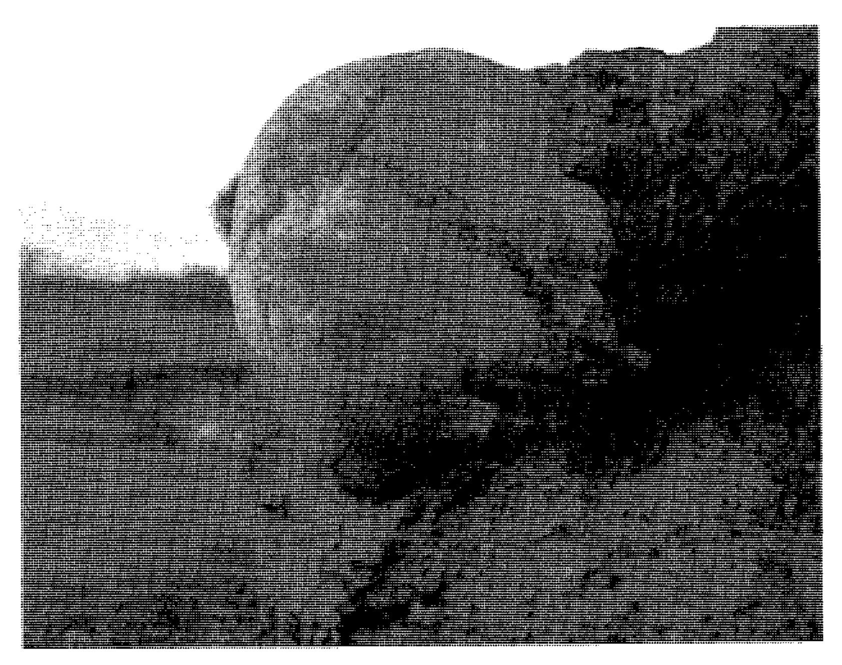


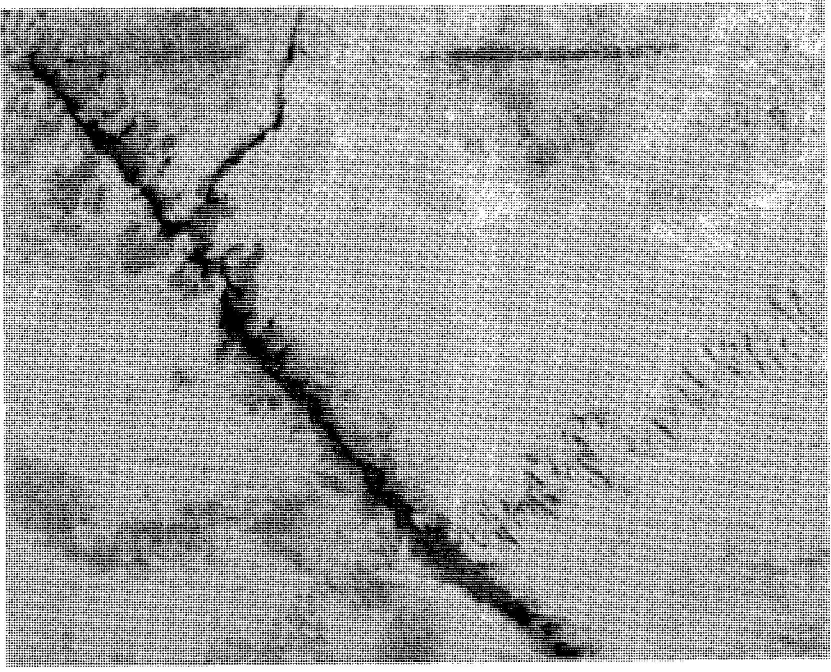


تكاد تسمع صريخ الأطفال وأنين الرجال وعويل النساء

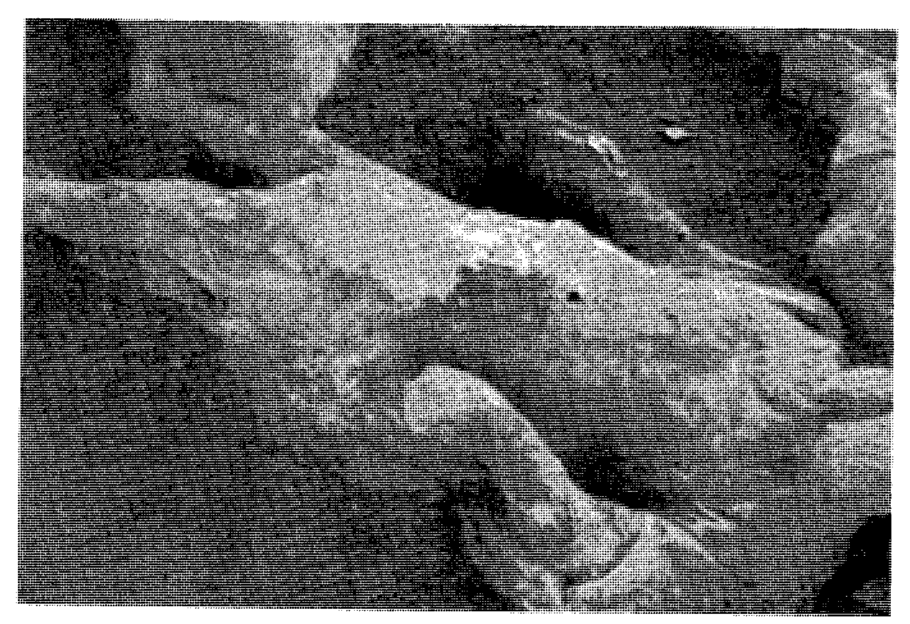








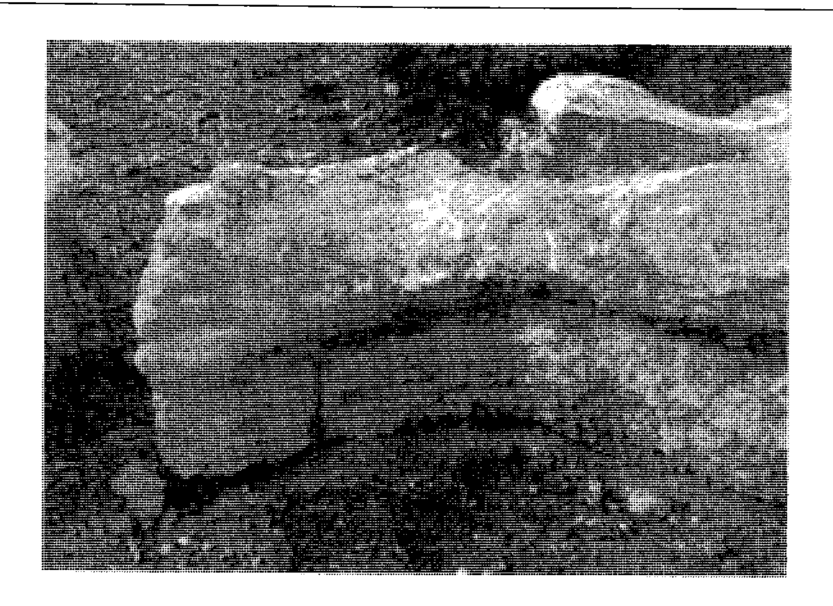
يمكن للمرء أن يتعاطف مع هؤلاء الضحايا وجدانياً ولكن صوت الإيمان يقول إن ربك لا يظلم أهل القرى وأهلها مصلحون وأن العواقب هي حصاد الأفعال











كان ذلك بعد ٧٩ عاماً على ميلاد السيد المسيح عليه السلام
وحينها كانت الامبراطورية الرومانية تعج بالبذخ والفجور
وقد يكون ما حصل جراء تعذيب الرومان لأهل الإسلام
في حينه وهم من كان على النصرانية الحقة

﴿ قُلْ سِيرُوا۟ فِى ٱلْأَرْضِ فَٱنظُرُوا۟ كَيْفَ كَانَ عَـٰقِبَةُ ٱلَّذِينَ مِن قَبْلُ ۚ كَانَ أَكْثَرُهُم مُّشْرِكِينَ ﴿٤٢﴾ ﴾ (الروم: ٤٢).. ترى هل وردت هذه الآية الكريمة التي تحثنا على النظر في سير الأمم السابقة وما أصابها جراء فسقها وشركها في سورة الروم صدفة، أم أنها عنت هؤلاء القوم بالتحديد، الله تعالى أعلم وإن في ذلك لعبرة لقوم يتفكرون!.

قصة سانتوريني باليونان وحضارة أطلانطا

ذكر الإغريق أنه حوالي عام ١٦٨٠ ق.م. حصل بركان عظيم استمرت حممه بالقذف لعدة أيام وعلت سحابة سوداء غطت السماء فحجبت الشمس حتى لم يعد يعرف الليل من النهار، وحصل زلزال شديد في الفترة أدى إلى انشقاق الأرض. هذه الأحداث تم العثور على أوصاف شبيهة لها في كتابات فرعونية، والعجيب وجدت كتابات صينية أيضاً ذكرت نفس مواصفات الأحداث المرعبة تلك تماماً كالسحابة السوداء وتغطية الشمس وغير ذلك رغم بعد المسافة بين المكانين كما هو معلوم... والملاحظ أنه بعد هذه الفترة لم يعد هناك ذكر لحضارة أطلانطا في الكتابات القديمة.

وبعد تتبع المسألة تاريخياً وجيولوجياً وآثارياً وجد أن هذا العام فعلاً قد حصل فيه

حدث أدى إلى حصول حفرة كبيرة نتيجة البركان والزلزال الهائلين تدفقت بسببها مياه المتوسط إليها لتغرق أراضي شاسعة ليصبح بحر إيجة الحالي بهذا الامتداد بعد أن كان لساناً بحرياً صغيراً من المتوسط، وكان من نتيجته القضاء على جزيرة أو حضارة أطلانطا فأصبحت أثراً بعد عين، ولتسمى مفقودة بعد أن كانت حاضرة.

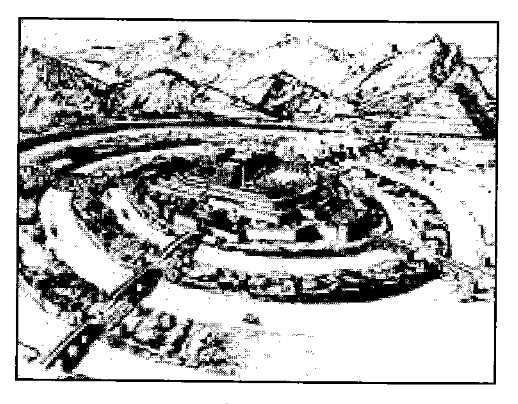
ولقد بينت صور الأقمار الصناعية مكان اطلانطس تلك الجزيرة المفقودة، قال أحد العلماء إنه ربما يكون قد اكتشف بقايا مدينة اطلانطس المفقودة. حيث كشفت صور الأقمار الصناعية التي تم التقاطها لجنوب اسبانيا عن أن الأرض هناك تطابق الوصف الذي كتبه أفلاطون في مدينته الفاضلة. ويعتقد دكتور راينر كويهن من جامعة اوبرتال الالمانية أن "جزيرة" اطلانطس تشير إلى جزء من الساحل في جنوب اسبانيا تعرض للدمار نتيجة للفيضانات بين عامي ٨٠٠ و٥٠٠ قبل الميلاد. وتبين الصور للمنطقة الملحية المعروفة باسم ماريزما دو هينوخس بالقرب من مدينة كاديز بنائين مستطيلين في الطين وأجزاء من حلقات ربما كانت تحيط بهما في السابق.

يقول الدكتور راينر: "كتب أفلاطون عن جزيرة تحيط بها أبنية دائرية، بعضها من الطين والبعض الآخر من الماء. وما تظهره الصور هو نفس ما وصفه أفلاطون". ويعتقد دكتور راينر إن الأبنية المستطيلة ربما تكون بقايا المعبد "الفضي" المخصص لاله البحر بوسيدون والمعبد "الذهبي" المخصص لبوسيدون وكيليتو كما جاء في كتاب أفلاطون. يقول دكتور راينر إن هناك تفسيرين لكبر حجم الجزيرة والحلقات المحيطة بها عما جاء في كتاب افلاطون. الاحتمال الأول هو تقليل افلاطون لحجم أطلانطس والثاني هو ان وحدة القياس التي كانت مستخدمة زمن افلاطون كان أكبر ٢٠٪ من المقاييس الحالية. وإذا كان الاحتمال الثاني هو الصحيح، فإن أحد المستطيلين الموجودين في "الجزيرة" يطابق تمام المقاييس التي ذكرها افلاطون لمعبد بوسيدون. وكان أول من انتبه لهذه الصور هو فيرنر فيكبولت، وهو يعمل كمحاضر وأحد المهتمين بأطلانطس، وقام بدراسة صور لكل البحر المتوسط بحثا عن أي علامة على المدينة التي وصفها افلاطون. وقال فيكبولت: "هذا هو المكان الوحيد الذي ينطبق عليه وصف افلاطون". وأضاف فيكبولت إنه ربما خلط الإغريق بين معنى كلمة مصرية تشير إلى الشاطئ وأخرى تعني الجزيرة خلال نقل قصة أطلانطس.

ويقول توني ولكنسون وهو خبير في الاستشعار عن بعد في جامعة ادنبره الاسكتلندية إن من الممكن أن يحدث خطأ في تفسير الصور الملتقطة باستخدام الأقمار الصناعية. وأضاف: "نحن نستخدم التصوير بالأقمار الصناعية للتعرف على الآثار على الأرض ثم التأكد منها في الموقع نفسه. ومن ثم نقوم بتفسير ما نراه. ونحن في حاجة إلى توقيت زمني مقرب، وإلا فإنك تتعامل مع تراكيب. لكن الصور مثيرة للاهتمام". وقد استحوذت اطلانطس على خيال الفلاسفة والمفكرين على مر الزمن. ويأتي أول ذكر لها في كتابات افلاطون. وقام الكثيرون بالمغامرات من

أجل البحث عن المدينة التي تتمتع بجمال طبيعي وثروة كبيرة. وربطت إحدى النظريات الحديثة بين اطلانطس وإحدى المناطق الواقعة في مضيق جبل طارق وغرقت في البحر منذ ١١ ألف عام. ويقول دكتور راينر إن السهل الذي ذكره لقرطون ربما يكون السهل الممتد من الساحل الجنوبي لاسبانيا إلى الشمال حتى يصل إلى مدينة اشبيلية. أما الجبال العالية فربما تكون سييرا مورينا وسييرا نيفادا. ويضيف: "ذكر افلاطون إن اطلانطس كانت بالنحاس. يوجد نحاس في المناجم التي تقع في جبال سييرا مورينا".

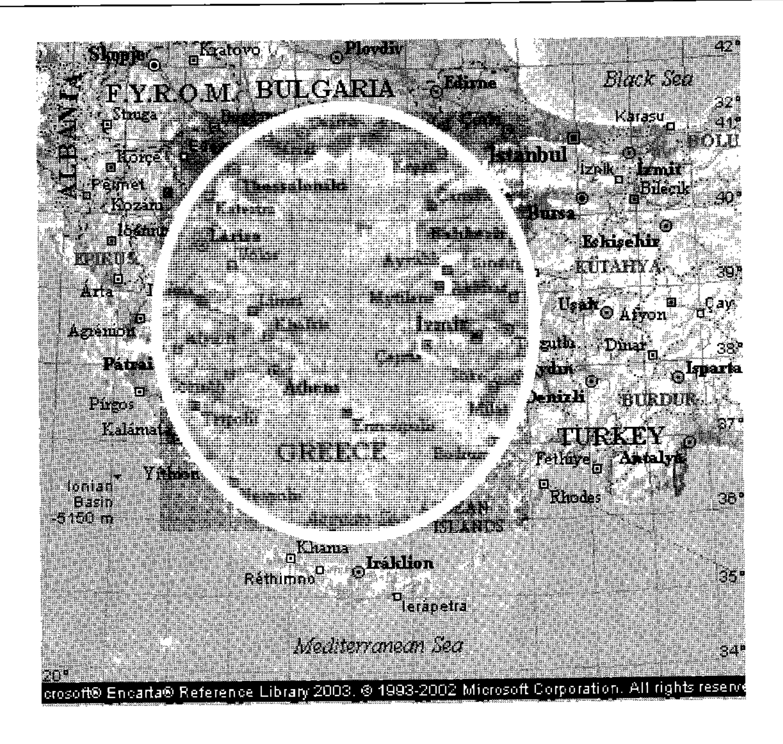
ولاحظ دكتور راينر إن الحرب بين اطلانطس والدول التي تقع غرب البحر المتوسط تتشابه مع الهجمات على مصر وقبرص والتي وقعت خلال القرن ١٢ قبل الميلاد من قبل ولذلك فهو يعتقد إن سكان اطلانطس وقراصنة البحر هم نفس الأشخاص. ويعني هذا إن المدينة كانت موجودة خلال العصر الحديدي أو العصر البرونزي. ويقول دكتور راينر إنه يأمل في أن يجذب انتباه علماء الآثار من أجل التنقيب في الموقع. ولكن هذا الأمر يواجه بعض الصعوبة حيث إنه يقع داخل منتزه دونا الطبيعي..



رسم مبني على وصف أفلاطون



صور القمر الصناعي لما يعتقد أنه بقايا مدينة اطلانطيس



خريطة تبين المنطقة التي حصلت فيها أحداث سانتوريني التي يعتقد أنها أنهت حضارة أطلانطس

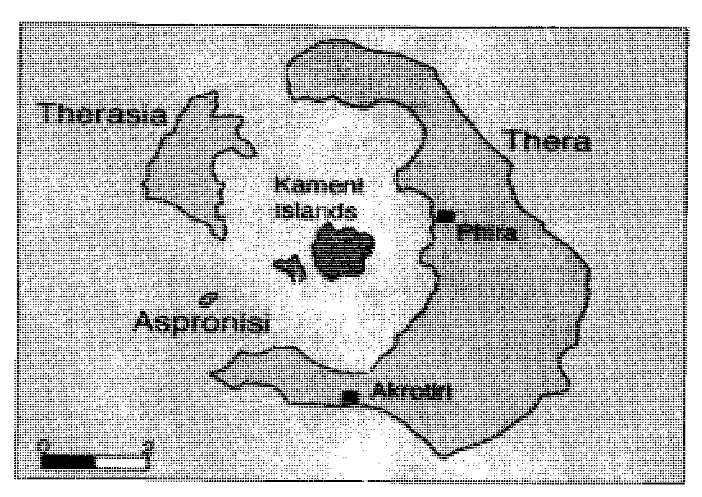
لنبدأ بسرد تفاصيل بركان سانتوريني الذي قضى على أسطورة أفلاطون ومدينته الساحرة (أطلانطس) ذات الترف والبطر والعيش الرغيد.

تقع منطقة سانتوريني (Santorini) باليونان، تلك الدولة الساحلية ذات الحضارة المعروفة والمليئة بالجزر المتناثرة في البحر المتوسط. ارتفاع المنطقة يصل لحوالي ١٨٥٠ قدم (٥٦٤متر) فوق سطح البحر وتقع بدرجة ٣٦,٤شمالاً/٢٥،٤شرقاً. وهذه المنطقة تمتاز بكثرة جبالها النشطة بركانياً، ولعل أبرزها جبل سانتوريني.

انفجارُ سانتوريني (Santorini) هذا يعتبر من أكثر الانفجارات البركانية في تاريخ البشرية رعباً وهولاً خلال السَنَوات الـ١٠,٠٠٠ الأخيرة، فقد حدث عام ١,٦٥٠ قبل الميلاد. كَانَ واحد من أكبر أنواع الانفجارات التي تسمى البراكين الفائقة أو سوبر فولكانوز (super volcanos) الذي تطرقنا لها آنفاً، وهو من نوع (VEI=6).

قذف البركان حوالي ٧ أميال مكعّبةِ (٣٠ كيلومتر مكعّب) مِنْ حمم الرايوداكايت (rhyodacite) البركانية ذائبةِ، وكَان ارتفاع عمود البلينيان (plinian) أثناء المرحلةِ الأوليةِ للانفجار قد وصل لحوالي ٢٣ ميلَ (٣٦ كيلومتر). وقد تسبّبتْ تلك الحمم البركانية الذائبةِ وبمثل هذه الأحجامِ الكبيرةِ مع رمادها البركاني الهائل المتساقطَ على منطقة كبيرة في

شرقي البحر الأبيض المتوسطِ وتركيا، باندثار ونهاية حضارة ماينوان (Minoan) الواقعة على جزيرة كريت (Crete)، والتي وكما تشير أغلب الدراسات الحديثة أنها من المحتمل كانت تحوي فيما تحويه على الجزيرة المفقودة أو ما يعرف بحضارة أطلانطس الشهيرة



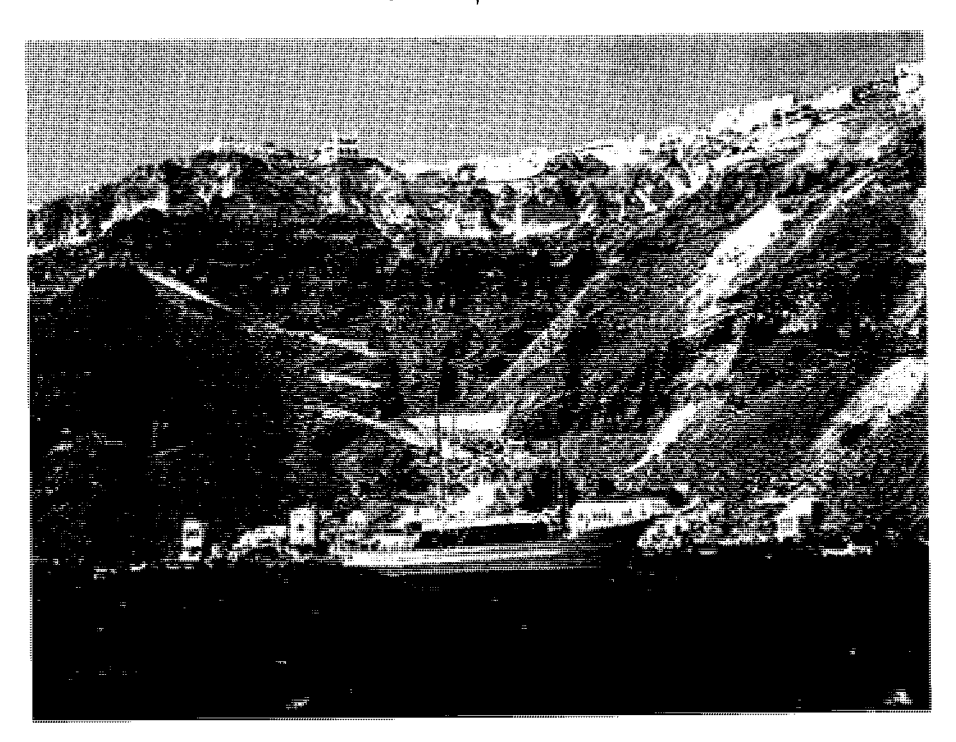
خريطة للجزر اليونانية التي كانت عليها حضارة ماينوان (Minoan): ثيرا، ثيراسيا، أسبورينيسي، وكاميني بجزأيها وفيها حصلت كارثة سانتوريني.

يعتبر المكان الذي يقع فيه جبل سانتوريني (Santorini) باليونان مكاناً تتداخل عنده الدروع البركانية، فهو مركّبُ تَدَاخُل للبراكين، إذ تتدفق اللافا المنصهرة المكونة من صخور البازلتُ والآنديسايت (andesite) منه نحو المنحدر الذي يطل على بلدة فيرا (Phira) المبينة في الشكل أعلاه. البعض مِنْ هذا المنحدر يُعتقد بأنه كَانَ حائط كالديرا الشهير (caldera) الذي ارتبطَ اسمه بانفجار عظيم حصل قبل نحو ٢١,٠٠٠ سنةً.

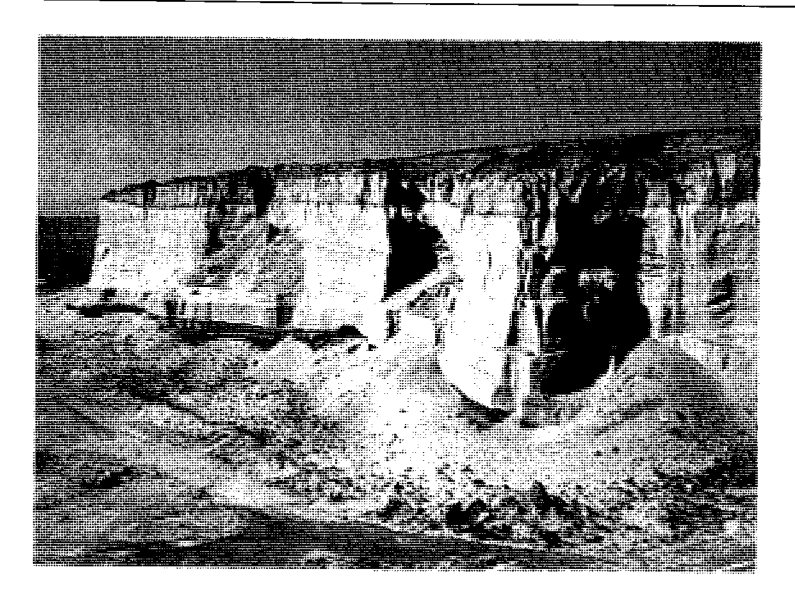
العالمان درويت (Druitt) وفرانكيفيجليا (Francaviglia) اكتشفا دليلاً مهماً عام ١٩٩٢م وهو أنه على الأقل ١٢ انفجار كبير حصلت في سانتوريني خلال السَنَوات الـ٢٠٠,٠٠٠ الأخيرة، وأنّ الطبقةَ البيضاءَ في القمةِ تمثل بعض الآثار الباقية ربما من الانفجار المدمر الذي حصل عام ١,٦٥٠ قبل الميلاد والذي أنهى حضارة ماينوان (Minoan). إذ تدفقت أحجار البومايس (pumice) والمصهورات الطينية والصخرية نوع (pyroclasticsurge) وترسباتها من جراء الرماد البركاني بارتفاع وصل لحوالي ١٥٠ قدم أي حوالي ٥٠ متر لتغطي المدن الواقعة عليه وأسفله والتي كانت تمثل حضارة ماينوان (Minoan)، ومنها ما يعتقد أنها مدينة أطلانطس الأسطورية.



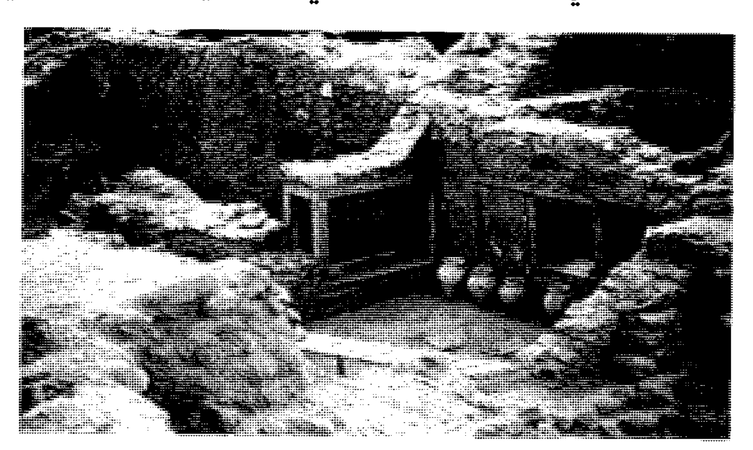
منظر عام للجزيرة



جبل سانتوريني



بعض المناطق التي تشملها التحريات التي تبحث في مأساة سانتوريني

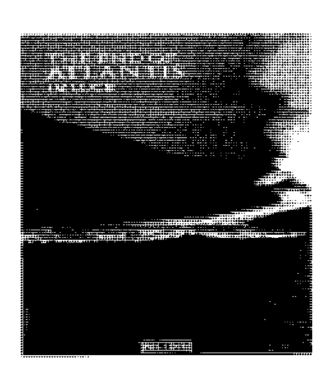


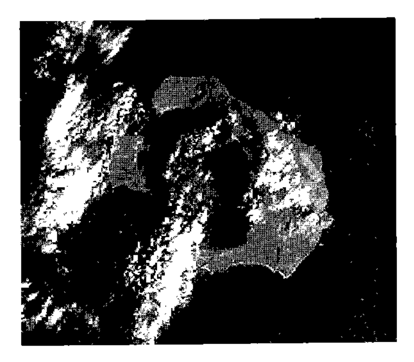
بعض آثار حضارةماينوان (Minoan) التي خلفت بعد القضاء على أهلها بفعل البركان المدمر قبل ٣٦٥٠ عام خلت: وتلك مساكنهم.....

تمت الحفريات والتنقيبات في الجزء الجنوبي لجزيرة ثيرا (Thera) وتم العثور على مدينة من حضارة الميناون وهي مدينة آكروتيرا (Akroteri) تحت عمق (١-٢) متر من الرماد البركاني الذي غطى تلك المدينة التي كان يقطنها حوالي ٣٠٠٠٠ نسمة. ويبدو من التحريات أن السكان كَانوا قَدْ أخلوا المدينة بنجاح قبل الانفجار بسبب التحذيرات الغازية والدخان الذي سبق الانفجار المدمر، إذ لم يعثر على محنطات بشرية كما حدث في بركان جبل فيزوفيوس (Mt.vesuvius) بإيطاليا والذي فصلنا قصته آنفاً.

بعد كارثة جدار كالديرا تكونت جزر الكاميني (Kameni Islands)، وقد حصل فيها أحدَ عشرَ انفجار بركاني منذ عام ١٩٧ قبل الميلاد مما شكل الجزيرتان الشمالية والجنوبية – لاحظ الخريطة –. وقد حصل آخر انفجار في سانتوريني عام ١٩٥٠م على الجزيرة الشمالية من كاميني. الانفجار كَانَ مدوياً ومدمراً ودام أقل مِنْ الشّهر، واستمر تصاعد الدخان وتدفقَ الحممِ لمدة طويلة مما شكل كارثة بيئية[1].

وقد بينت أدلة كثيرة أن بركان سانتوريني هو الذي سبب زوال حضارة أطلانطا العظيمة عام ١٦٨٠ ق. م.، ومن ذلك ما قام به عدة باحثين في هذا المجال وألفوا حوله الكتب والبحوث.





صور من غلاف وداخل كتاب ألف في بريطانيا يثبت أن حضارة أطلانطا أزالتها كارثة سانتوريني عام ١٦٨٠ق.م.

قام الباحث جْي. في. لوس (J.V. Luce) بنشر كتاب حديث ومهم جداً حول مسألة نهاية حضارة أطلامطس سماه (نهاية أطلانطس –The End of Atlantis–)، وقد

(1) Decker, R., and Decker, B., 1989, Volcanoes: W.H. Freeman, New York, 285 p.
Doumas, C.G., 1983, Thera: Pompeii of the ancient Aegean: London, Thames&Hudson, 168 p. Druitt, T.H., and Francaviglia, V., 1992, Caldera formation on Santorini and the physiography of the islands in the late Bronze Age: Bulletin of Volcanology, v.54, p. 484-493. Druitt, T.H., Mellors, R.A., Plye, D.M., and Sparks, R.S.J., 1989, Explosive volcanism on Santorini, Greece: Geology Magazine, v. 126, p. 95-126. Georgalas, G.C., 1962, Greece. Catalogue of the Active Volcanoes of the World including solfatara fields. 12, 40 p. Sigurdsson, H., Carey, S., and Devine, J.D., 1990, Assessment of mass, dynamics, and environmental effects of the Minoan eruption of Santorini Volcano, in Hardy, D., (ed.), Thera and the Aegean world III, v. 2, London, Thera Foundation, p. 89-99. Simkin, T., and Siebert, L., 1994, Volcanoes of the World: Geoscience Press, Tucson, Arizona, 349 p. Sullivan, D.G., 1988, The discovery of Santorini Minoan tephra in western Turkey: Nature, v. 333, p. 552-554.

نُشِرَ في إنجلترا في ١٩٧٠م لإشاعة الفكرةِ بأن أسطورةِ أطلانطس كَانتْ حقيقيةَ. واليوم وبعد مرور عدة سنوات كانت هناك العديد مِنْ المؤتمراتِ والصُحُفِ العلميةِ الذي توصلت لنفس ما توصل له الباحث لوس، وهو صدق احتمالية هذه النظرية التي تشير إلى أن انفجار سانتوريني هو السبب الرئيسي لزوال أطلانطا، خصوصاً بعد الاكتشاف المهم الذي حصل في عام ١٩٥٠م والذي أثبت فيما بعد دقته وهو أن البركانَ القديمَ ما زالَ حيٌّ.

ومما ذكرته البحوث والكتب في هذا أنه لم يعثر على اسم لمدينة باسم أطلانطس في جميع التحريات الآثارية حتى اليوم، إلى أن عثر على آثار لمدن دمرت بسبب بركان سانتوريني آنف الذكر، وبدأ الآثاريون بالتحري بكل السبل العلمية، وتم البدء بالكشف عن الأدلة في منطقة كالديرا (caldera) وبالتحديد قرب سانتورينيٍ (Santorini) في جزر اليونان المطلة على البحر الأبيض المتوسط، وقد كانت ميناء عامراً بالحياة والبذخ لحضارةِ ازدهرت باسم ماينوان Minoan حوالي عام ١٨٠٠ قبل الميلاد، واشتهرت بسيطرتها على التجارة البحرية ضمن حوض المتوسط.

وأخيراً أوضحت الصور الملتقطة مِن قِبل روّادِ فضاء المكوك الفضائي في ١٩٨٣م بأنّ سانتوريني (Santorini) هي في الواقع مجموعةُ جُزر مُطَوَّلة بمساحة تصل لحوالي ١٥ ×١٧ كيلومتر، وهي تشكل حلقة شبه كاملة تحيط بجزء من البحر الأبيض المتوسطِ. وقد بينت التحريات عن بعد إنّ النِصْفَ الشماليَ لهذا الخليجِ هو منطقةُ بركان قديم انهارَ في عام ١٣٩٠ قبل الميلاد، وحصل جراءه انفجار ضخم، قذف بالرماد لمسافات بعيدة سقط بعضها على أجزاءِ تركيا ومصر، وهو ما سبب الدمار للحضارة الشهيرة المعروفة باسم "أطلانطس"[1].

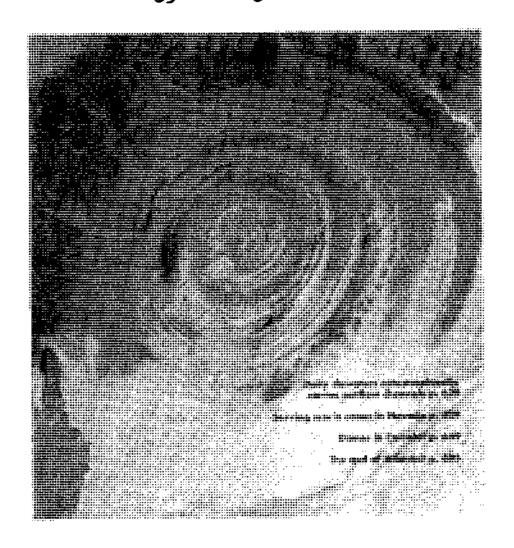
على أن هناك رأياً آخر بعد اكتشاف جزيرة غارقة قرب مضيق جبل طارق، فقد تم العثور على دليل على دمار أطلانتس بسبب تسونامي. واكتشف الجيولوجيون أن جزيرة تحت سطح البحر يمكن أن تكون أساس أسطورة قارة أطلانتس كانت قد تعرضت لزلزال مدمر وأمواج تسونامي الطاغية قبل١٢٠٠٠ عام. وتقع الجزيرة الآن وتسمى "سبارتيل" على عمق ستين مترا تحت سطح مياه مضيق جبل طارق، إلا أن البعض يعتقد أنها ربما كانت فوق سطح البحر في غابر العصور. وتعزز المكتشفات الجديدة فرضية أن الجزيرة ربما كانت مصدر أسطورة قارة أطلانتس المفقودة الغارقة والتي ورد ذكرها في أحد مؤلفات الفيلسوف الإغريقي أفلاطون قبل أكثر من ألفي عام. وجاء الدليل من مسح لقاع البحر نشرته مجلة "جيولوجيا" في شهر أغسطس عام ٢٠٠٥م.

وكان الباحث الفرنسي مارك أندريه غوتشير من جامعة "ويستيرن بريتاني" في

(1) T.H. Druitt and V. Francaviglia (1992) Caldera formation on Santorini and the physiography of the islands in the late Bronze Age. Bulletin of Volcanology 54, 484-493... Chuck Wood, University of North Dakota

"بلوزانيه" في فرنسا قد عثر على رسوبيات ركامية غير مصقولة تتراوح سماكتها مابين ٥٠-١٢٠ سنتيمترا يمكن أن تكون متخلفة عن أمواج بحرية مدية هائلة أي ما يعرف ب"تسونامي". ويقول د. كوتشير إن الدمار الذي وصفه أفلاطون متناسق مع زلزال مدمر وأمواج تسونامي مشابهة لتلك التي دمرت مدينة لشبونة في البرتغال عام ١٧٥٥م حيث تسبب الزلزال في أمواج بحرية بلغ ارتفاعها عشرة أمتار. وقال كوتشير في مجلة "جيولوجيا": "إن شكل الرسوبيات يدل على أنها ناتجة عن ركاميات تعرضت لهزات تحت بحرية". وأرجع الباحثون عمر تلك الركاميات إلى ١٢ ألف عام مضت أي تقريبا إلى الفترة التي أشار فيها أفلاطون إلى دمار وغرق قارة أطلانتس. وكان عالم الجيولوجيا الفرنسي "جاك كولينا غيرارد" قد اقترح أن تكون جزيرة" سبارتيل" الواقعة في خليج "قادش" أحد الأمكنة المرشحة كي تكون مصدر أسطورة قارة أطلانتس الضائعة.

وتقع الجزيرة أمام ما يسمى "أعمدة هرقل" أو مضيق جبل طارق كما يصفها أفلاطون في مؤلفيه "طيمياوس" و"كريتياس". وقال أفلاطون إن الجزيرة كانت تضم حضارة في غاية التطور لكنها دمرت عن بكرة أبيها في يوم وليلة وابتلعتها مياه البحر إلى غير رجعة. وتظهر سجلات الرسوبيات أن الأحداث المشابهة لزلزال لشبونة عام ١٧٥٥م تقع كل فترة تراوح بين ١٥٠٠ و٢٠٠٠ سنة في خليج قادش. غير أن عمليات المسح الطبوغرافي للجزيرة والتي قام بها الدكتور كوتشير أخفقت في العثور على أي أدوات أو مبان من صنع البشر كما أظهرت أن الجزيرة أصغر بكثير مما كان يعتقد في السابق. وعليه يرى باحثون أن هذا يجعل احتمال أن تكون تلك الجزيرة قد كانت موطن حضارة بشرية متقدمة أمرا مستبعدا، مما يبقي الباب مشرعا أمام بقية الباحثين عن أطلانتس لمواصلة البحث عن هذه القارة الأسطورية.



منظر لصورة من القمر الصناعي لقاع المحيط ويبين فيه آثار جيولوجية لمدينة غارقة مطمورة بالحجارة حسب ما بينته مجلة الجيولوجيا الأمريكية في شهر أغسطس عام ٢٠٠٥

قصة كارثة أوركارد بالولايات المتحدة الأمريكية

القصة الأخرى التي جعلت العلماء يفزعون من تكرار حصولها لما سيكون من أثر ذلك من فواجع لا تمس منطقة الأحداث في الولايات المتحدة الأمريكية بل الأمريكيتين وربما العالم بأسره، هي ما حصل في منطقة الينابيع الساخنة في يلستون بوسط أمريكا.

يعتبر منتجع يلتسون من المنتجعات الأمريكية الرائعة الواقعة في وسط الولايات المتحدة وفيه حياة برية رائعة، ولكنه إذا انفجر سيدمر الولايات المتحدة كلها ويحدث كارثة بيئية مرعبة.

يقول العالم فوريز: في سهول نبراسكا حدث في فترة ما قبل التاريخ وبحدود ١٠ مليون سنة خلت أن حصلت كارثة مدمرة أدت إلى مقتل الحيوانات والنباتات، ولكن ظلت أسباب هلاكها غامضة طوال السنوات التي كانت البحوث تتسابق للحصول على تلك الأسباب، وقد عرف لاحقاً أن كثيراً منها مات في سن مبكرة وبعضها كان حديث عهد بالدنيا، وقد وجدت هياكل عظمية لعدد كبير جداً من تلك الحيوانات والمخلوقات كدليل على عظم الكارثة التي حلت.

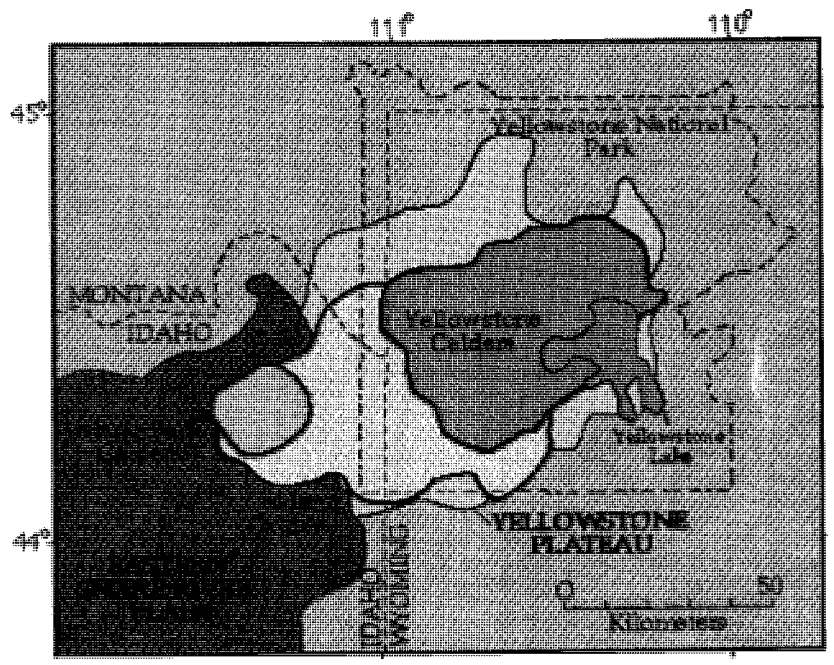
لكن الذي أثار العلماء أنها جميعاً مغطاة بمادة غريبة واتضح لاحقاً بعد فحص الخلايا المتبقية أنها مغطاة برماد سبب خنقها وهلاكها، وبعد بحوث مضنية اتضح أن سبب هذا الرماد هو بركان عظيم ثار وتطايرت سحب رماده لتغطي المنطقة لزمن غير قليل مما سبب هذه الهلاكات الجماعية وعبر مساحات شاسعة.

المشكلة أن تلك المنطقة التي وجدت فيها المقابر الجماعية لتلك الهياكل ليس فيها جبال بركانية مؤثرة، ولكن أقرب احتمال وارد لتلك الأنواع من البراكين هو منطقة أوركارد التي تبعد ١٦٠٠ ميل عن سهول نبراسكا، وهذا يعني أنه يجب أن تكون سحب الرماد المتطاير من أوركارد قد سافرت كل تلك المسافة لتصل إلى نبراسكا، وقد تأكد ذلك فعلاً عند مقارنة الرماد بين المنطقتين، وبعد التحقق والبحث الطويل وجد أن بركاناً عظيماً حصل في **برونو جيرل بريج** غطى كل أمريكا الشمالية بـ ٢م من الرماد، مما حدا بالعلماء لاعتبار ذلك حدثاً مرعباً دمر مناطق شاسعة كانت الحياة فيها تدب بشكل انسيابي جميل.

هذه الثورات الهائلة من البراكين هي من النوع (VAA=8)، هي الأعلى درجة ضمن مقياس البراكين المكون من ١٠ درجات وكل درجة أعلى من سابقتها من حيث الحجم بـ ١٠ مرات. هذه الأنواع من البراكين ليست جبالاً بل أخاديد أرضية تتراكم الصهارة أو اللافا فيها لآلاف السنين ثم تحتقن لتشكل حجرات صهارية عظيمة تعمل على تحدب الأرض التي تحتضنها فتعمل هضاباً وتلالاً وجبالاً من المادة المنصهرة لتنفجر فجأة فتتصرف صهارة تراكمية هائلة تجمعت لآلاف السنوات في فترة زمنية محددة قصيرة، فتتفرغ تلك الصهارة من حجرة اللافا تلك لتشكل تجويفاً وفراغاً هائلاً يعمل على خسف

الأرض التي فوقه، تماماً كحالة الغدة التي تنشأ على الجلد وتحوي مواد جراحية ثم تنتفخ لتشكل تحدباً يكبر تباعاً لينفجر بشكل سريع.

وكما بينا في اليونان حصل في منطقة سانتوريني بركان عظيم يعتقد أنه السبب في محو حضارة أطلانطا الشهيرة من الوجود قبل ٣٥٠٠سنة تقريباً، وهو ليس من نوع (VAA8) بل كان من نوع (VAA6) وغرفة صهارته أقل بكثير من غرفة صهارة يلتسون ولكنه مع ذلك دمَّ الجزيرة وخرّب جميع اليونان وما يحيط بها ووصلت سحب رماده لمصر القديمة وحتى حدود الصين شرقاً كما كتب بذلك القدماء في وصفهم.



خرائط تبين منطقة بقعة يلتسون الساخنة

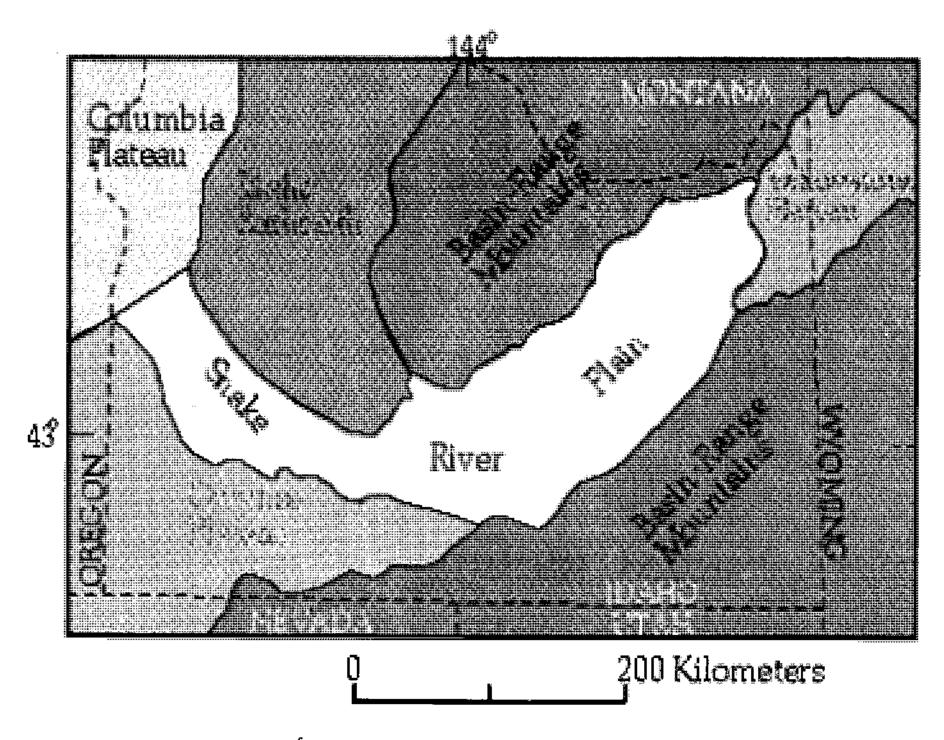
في سومطرة حصل بركان هائل في منطقة كيوتوبا، إذ تحوي على حوض صهاري هائل انفجر قبل ٧٤٠٠٠ عام تقريباً وصلت آثار سحب الرماد البركاني المدمر له إلى بعد ٣٠٠٠كلم من منطقة الانفجار وصاحبه زلزال عظيم وتسونامي مدمر قضى على الحياة في مناطق شاسعة من الأرض وأودى بحياة الملايين من البشر والحيوان والنبات.

الأدلة العلمية تشير إلى أن بركان يلتسون في وايمونج بَعْد أنْ كَانَ خاملاً لمدة تجاوزت الـ ٦٠٠,٠٠٠ سنةٍ، قَدْ يَنفجرُ في أيَّةِ لَحظَةٍ، وسيكون تأثيره اللاحق مدمراً أكبر من تأثير بركان توبا الشهير بأندونيسيا من حيث حجم الخسارة البشرية، وبسببه سيكون هناك تدفق للرماد البركاني وسحب تغطي الكرة الأرضية مما سيسرع من حصول العصر الجليدي الجديد لأن انحطاط درجةِ حرارة سيكون حادِّ جداً وقَدْ يَستمرُّ لقرون بسبب تغطية الشمس

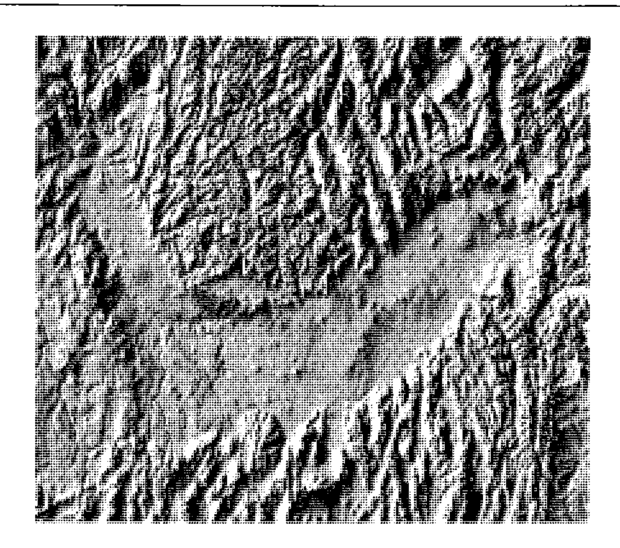
من قبل السحب ومنعها من تزويد الأرض بما يناسب الحياة الطبيعية من حرارة.

يعتبر مستوى سهل نهرِ الأفعى (The Snake River Plain) وبقعة يلوستون الساخنةَ (the Yellowstone Hot Spot) من المناطق الحرجة بركانياً بسبب تجمع الصهارة المتأتية من الجوف الأرضي أسفلها. السخّانات، الينابيع الحارة، والطَفْح الطيني الحار من الصفات الدائمة لمنتجع وحديقة يلوستون العامةِ، والتي تشير إلى أن هناك حرارة إضافية تحت هذه زاوية من منطقة وايمونج (Wyoming).

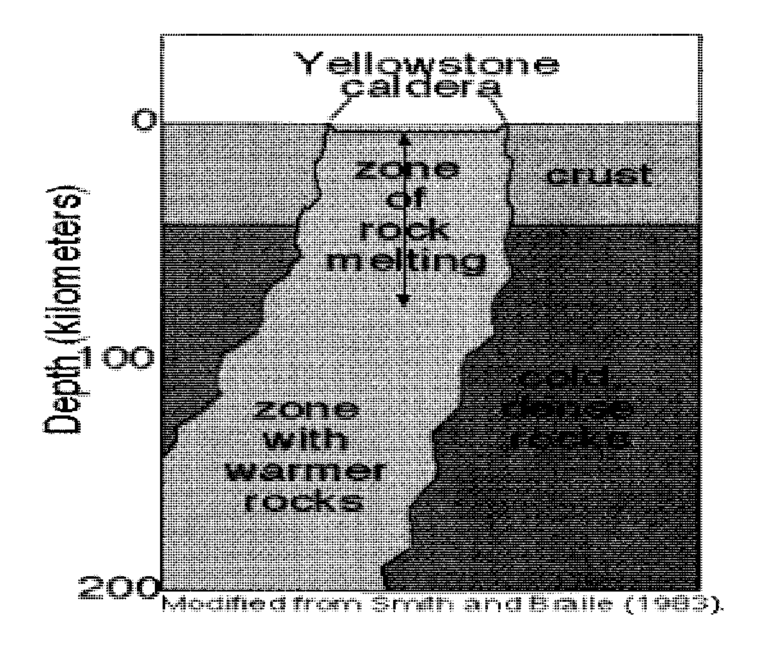
يعتقد الجيولوجيون ومختصو البراكين بأن الحرارة تلك قادمة من بقعة ساخنة ما واقعة تحت منطقة يلوستون، وهذه تمتد عبر مساحات أخرى واسعة، فهم يعتقدون كذلك بأن هناك خَطّ طويل مِن الميزّاتِ المشتركة الذي يمتد إلى الغربِ مِنْ يلوستون ويتحول ليصبح المسار الأكثر سخونة في القارةِ برمتها، وأغلب هذه الميزّاتِ تعتبر جزء من مستوى سهلِ الأفعى النهري.



المستويات والصفائح الجيولوجية لمنطقة سهل نهر الأفعى وينابيع يلتسون



صورة بالأقمار الصناعية للمنطقة ويلاحظ كبر حجرة الصهارة التحتية



عمق غرفة الصهارة أو يلتسون كالديرا

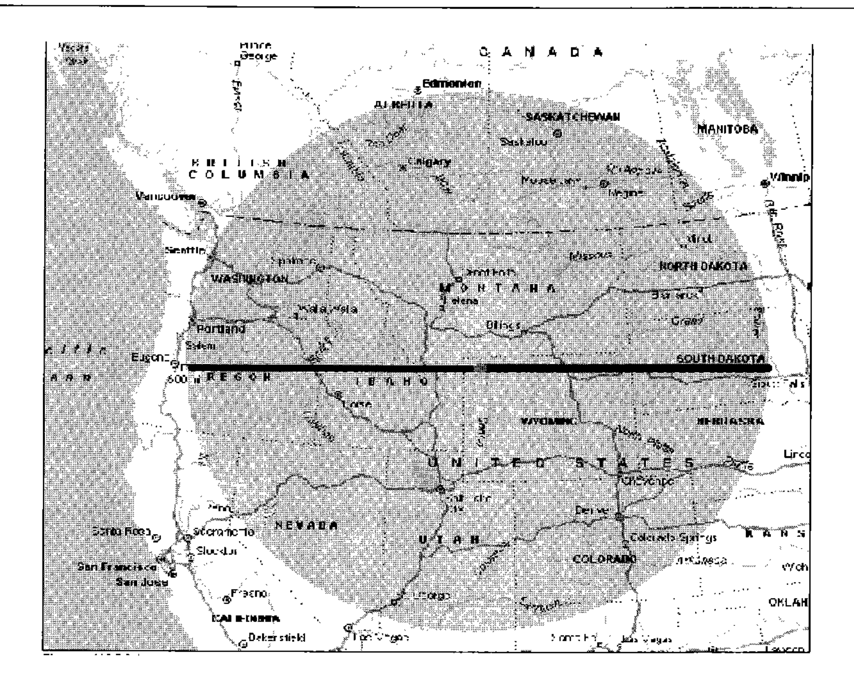
يمتد سهلُ الأفعى النهريَ ٤٠٠ ميلَ (٦٥٠ كيلومتر) غرباً مِنْ شمال غرب وايمونج (Wyoming) وإلى حدود أداهو أوريغون (the Idaho-Oregon border). ويمتاز بأنّه أي سهلَ الأفعى النهريَ واسع ومستوية في البداية، ثم يبدأ بالتقعّر إلى الشمال ليغطي حوالي رُبْع مِنْ ولايةِ إداهو. تَتناقص الارتفاعاتُ على نهر الأفعى ابتداءً مِنْ الشرقِ حوالي

(٤,٤٠٠-٥,٠٠٠ أقدام؛ ١,٣٥٠-١,٥٢٥ متر) إلى الغربِ (٢,٩٥٠-٣,٩٠٠ أقدام؛ ٩٠٠-١,٢٠٠ متر). تُصبحُ بَعْض الميزّاتِ ضمن سهل الأفعى النهريَ أصغرَ إلى الشرق، فعلى سبيل المثال، الكالديرات (calderas) تصبحُ أصغرَ بتقدم تدريجي مِنْ الغربِ إلى الشَرق، ومنطقة يلوستون تصبح المنطقة الأصغر وتُؤشّرُ الموقعَ التقريبيَ للبقعة الساخنةِ.

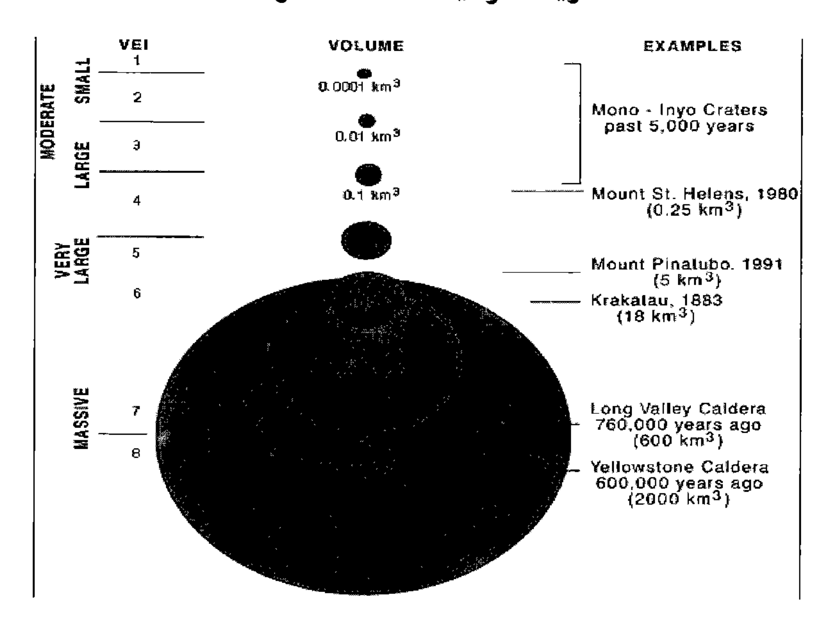
حسب الأرصاد الجيولوجية، ثبّت العلماء في يلوستون ثلاثة انفجاراتِ كبيرةِ جداً خلال السَنَوات الـ٢ المليون الأخيرة، وأثناء كُلّ حدث تنطلق كميات هائلة من حمم الريولايت (rhyolite) البركانية الذائبةِ تنفث من مستوى ضحل في القشرةِ لتغطي جزء كبير من المنطقة وتكون الكالديرا (caldera). هذه الانفجاراتِ حَدثتْ على التوالي قبل ٢ مليون، ١,٣مليون، وقبل ٠,٦ مليون سنةً لتنفثَ حجمُ من الحمم أكبر آلاف المرات من الحمم التي قذفت من بركان ١٩٨٠ م في جبل سانت هيلين (St Helens) الشهير كما توضح الرسوم التوضيحية بشكل مكعبات.

علماء الزلازلَ (Seismologists) يَعتقدونَ بأنّهم اكتشفوا الطريقَ الذي تسلكه حمم الماغما واللافا البركانية الذائبةَ والتي تنطلق به مِنْ البقعة الساخنةِ إلى المستويات الضحلةِ تحت يلوستون وذلك باستعمال الموجاتَ الزلزالية التي تسافر أبطأ في الصخرةِ الكثيفةِ الباردةِ منها في الصخور الكثيفة الدافئة، وهم قد وجدوا أن منطقة الصخور الأدفأ موجودة بتركيز تحت يلوستون[1].

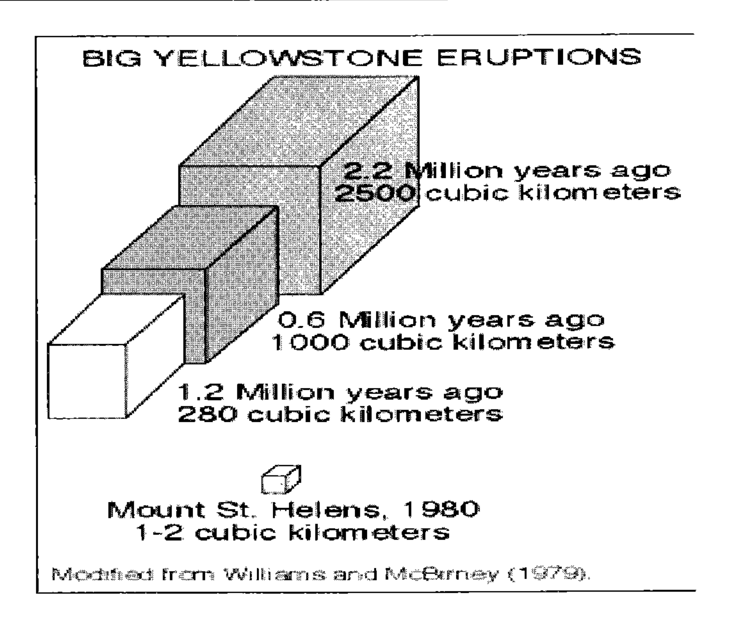
(1) Christiansen, 1984, Yellowstone magmatic evolution: its bearing on understanding large-volume explosive volcanism, in Boyd, F.R., ed., Explosive volcanism: Inception, evolution, and hazards: National Research Council Studies in Geophysics, Washington, D.C., National Academy Press, p. 96-109.. Newhall, C.G., and Dzurisin, D., 1988, Historical unrest at large calderas of the world: U.S. Geological Survey Bulletin 1855, v. 2, p. 755-772.. Smith, R. B., and L. W. Braile, 1994, The Yellowstone Hotspot, in J. Volcanology and Geotherm. Resesarch, eds. D.P. Hill, P. Gasparini, S. McNutt and H. Rymer, H., 61:121-188.. Smith, R.B., and Braile, L.W., 1983, Crustal structure and evolution of an explosive silicic volcanic system at Yellowstone National Park, in Boyd, F.R., ed., Explosive volcanism: Inception, evolution, and hazards: National Research Council Studies in Geophysics, Washington, D.C., National Academy Press, p. 96-109.



خريطة توضح المنطقة المتأثرة ببركان يلستون الفائق وهي تشكل دائرة واسعة ضمن خريطة الولايات المتحدة الأمريكية

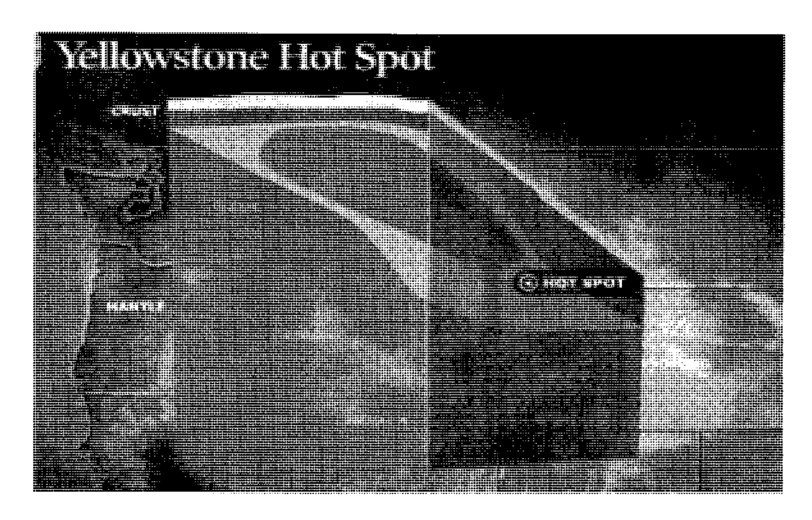


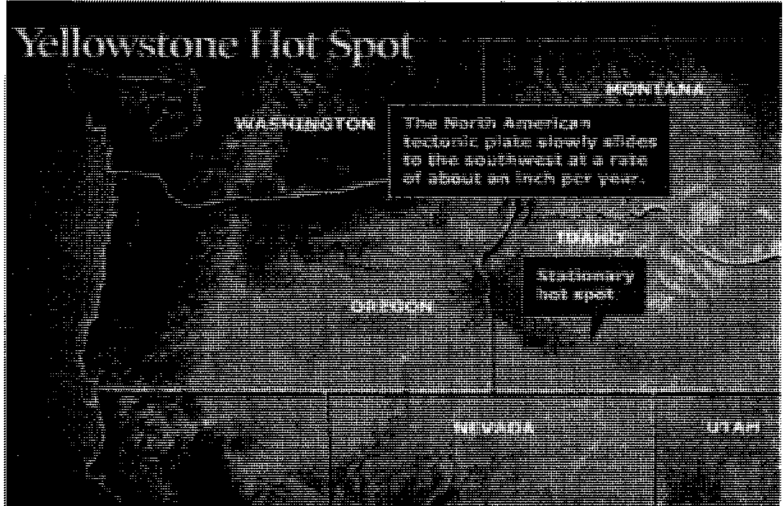
مخطط يبين مقارنة بين أحجام البراكين العادية والفائقة ومنها يلستون

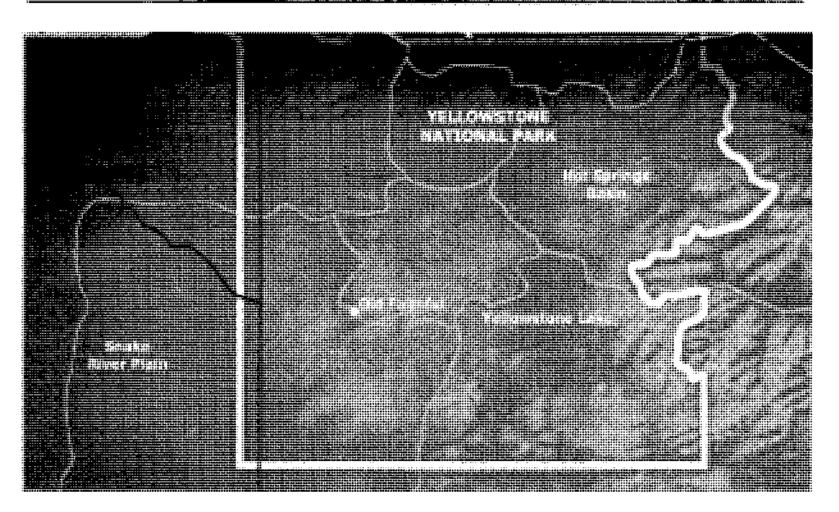


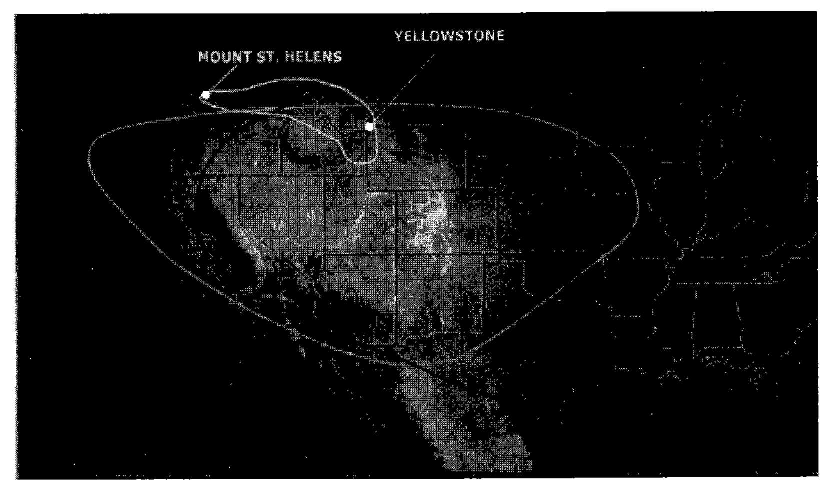
لاحظ الفرق بحجم المقذوفات بين بركان سانت هيلينز والبركان العملاق يلتسون في ثلاث فترات من ثورانه قبل ٢،٢ مليون سنة وقبل ١،٢ مليون سنة وقبل ٦٠٠٠٠٠ سنة.

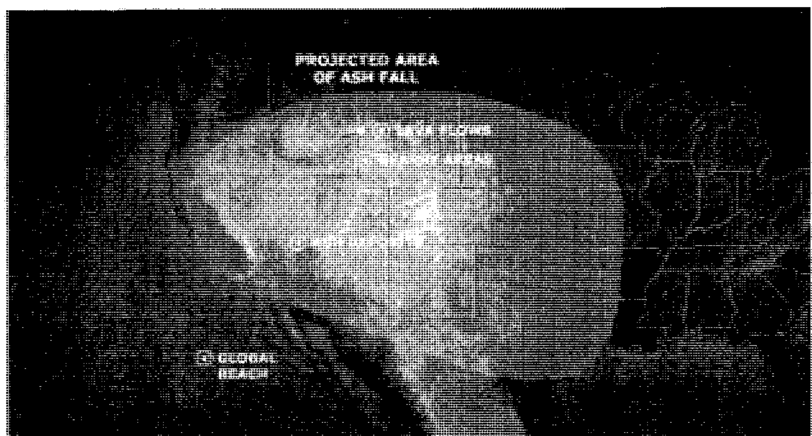
راقبوا يلتسون من الجو وأخذت صور للمنطقة فتبين أن حوض البركان بطول ٧٠ كلم وعرض ٣٠ كلم وهو أضخم بركان على سطح الأرض. وقد بينت البحوث أنه حدثت ٣ هيجانات له عبر العصور المختلفة وكما بينا الأول قبل ٢,٢ مليون سنة، والثاني قبل ١,٢ مليون سنة والأخير قبل ٦٠٠ ألف سنة، أي أن التباعد الزمني متساوي تقريباً وهو ثوران واحد لكل ٦٠٠ ألف سنة تقريباً، وقد مرت نفس المدة المطلوبة وعليه فمن المتوقع حصوله بشكل مفاجئ بين ليلة وضحاها. على أنه هناك دلائل لحدوثه، فكما ذكرنا أن تجمع اللافا بشكل متراكم يعمل على تحدب الأرض وصعودها وانتفاخها، وقد تم قياس منسوب الأرض في المنطقة وكذلك المياه منذ العشرينات من القرن الماضي ولحد اليوم فتبين أنها تصعد بشكل ملحوظ من الوسط وهذا ما لوحظ فعلاً فقد لوحظت المياه تنساب عبر الغابات المحيطة وهذا يعني صعود الأرض التي كانت تحتضنها بسبب انتفاخ غرفة الصهارة التي تحتها، وهي نفس أعراض حالة ما قبل الانفجار، أي أن العملاق قد آن وقت خروجه لتحصل الكارثة. وقد تبين عن طريق مراقبة الزلازل أن حجم حوض الصهارة المقصود في المنطقة يبلغ حوالي ٣/١ حجم يلتسون أي (٤٠×٢٠×١٠)كلم. الصور تبين بعض تفاصيل المنطقة.

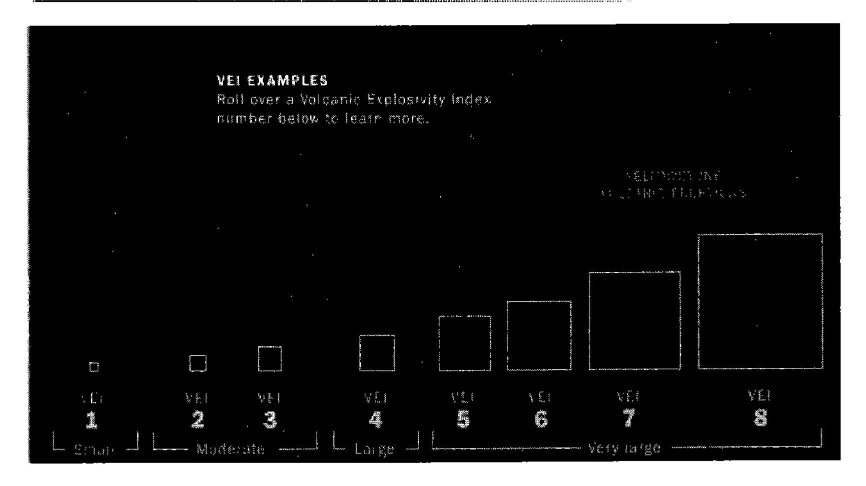

Yellowstone Hot Spot
HOT SPOT


Yellowstone Hot Spot
MONTANA
WASHINGTON
The North American tectonic plate slowly slides to the southwest at a rate of about an inch per year.
IDAHO
Stationary hot spot
OREGON
NEVADA
UTAH

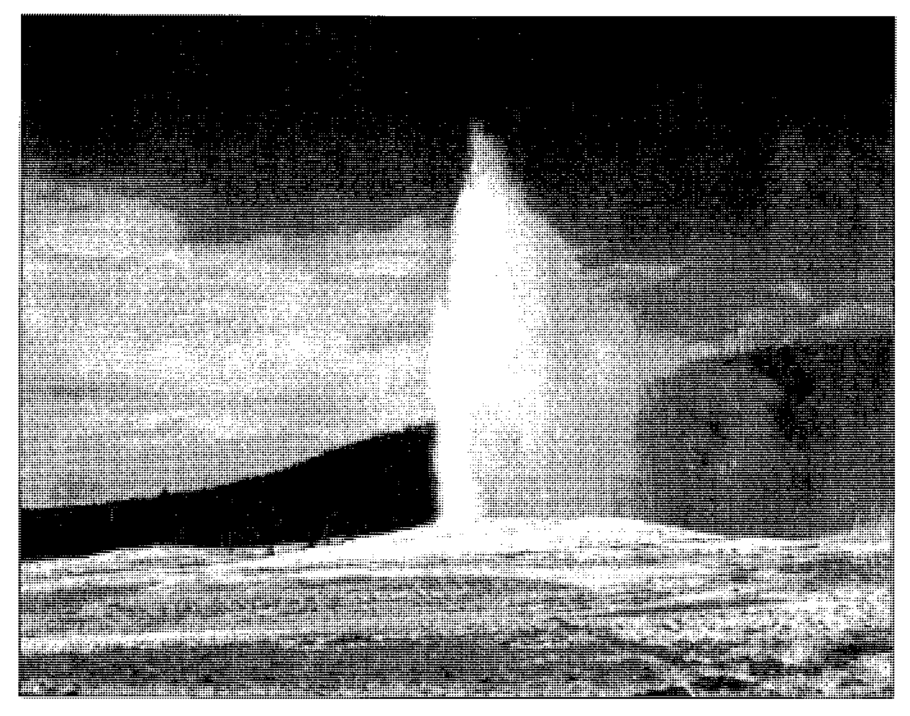

YELLOWSTONE NATIONAL PARK

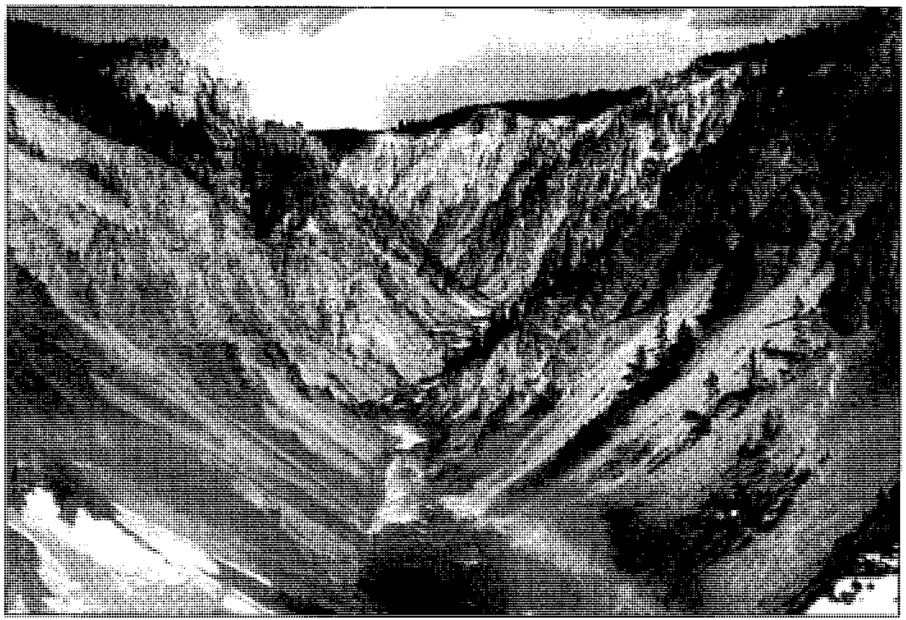






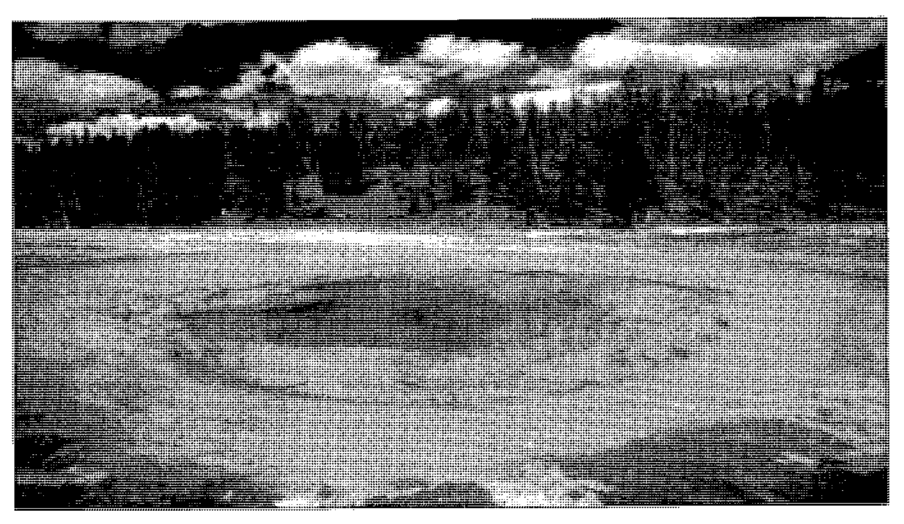
أشكال توضح مقارنات ومناطق التأثير الشاسعة لبركان يلتسون المنتظر على الخارطة الأمريكية



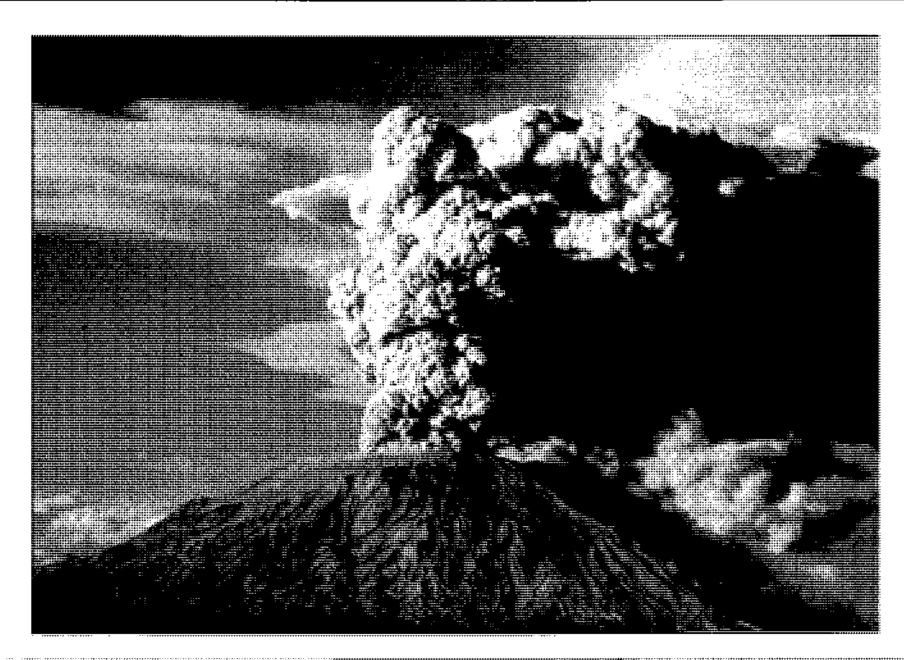








مناظر عامة لوادي الأفعى والحوض العظيم والمياه الساخنة ضمن منطقة يلتسون



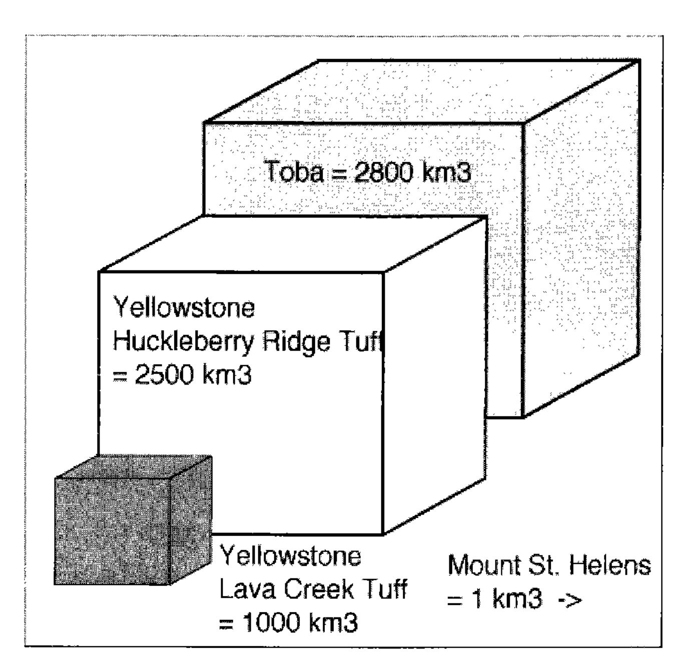


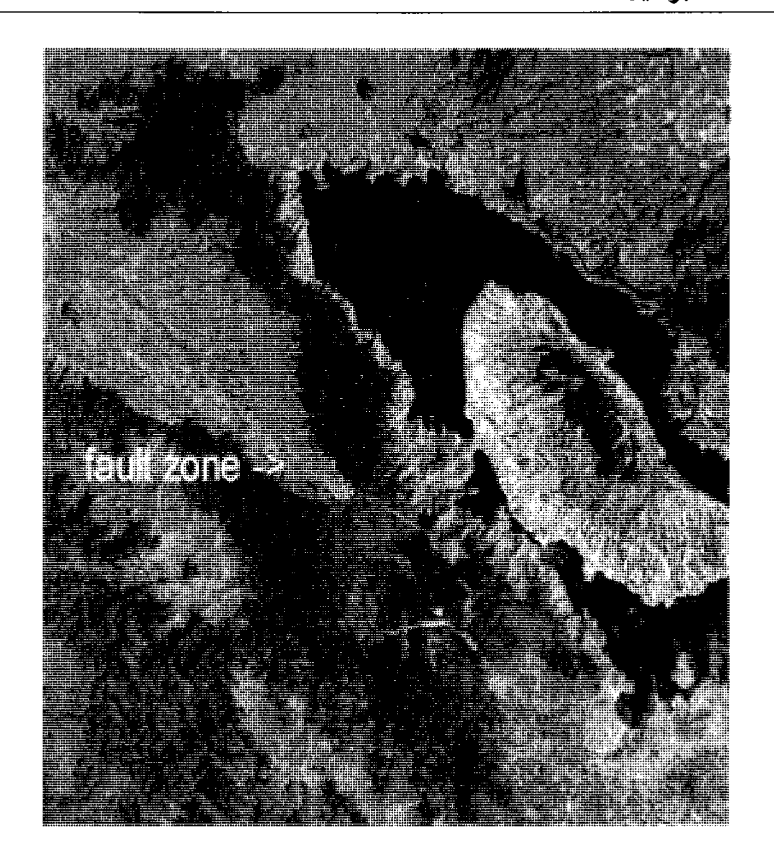
منطقة يالستون وصور لمناطق الوادي العظيم التي تقع تحتها غرفة الصهارة المرعبة وصور تبين البحيرات التي تخرج منها تلك الصهارة وكذلك ثوران البراكين فيها.

قصة بركان توبا بسومطرة أندونيسا

حصل قبل حوالي ٧٠٠٠٠-٧٥٠٠٠عام من الآن بركان هائل من نوع البراكين العملاقة إثر انفجار حجرة صهارة كبيرة، وقد أدى هذا الانفجار إلى انتشار الرماد البركاني لمسافات طويلة جداً أدت إلى سحب رهيبة أثرت على حرارة الأرض فانخفضت بفعل حجب ضوء الشمس مما أدى لانخفاض مفاجئ بدرجة حرارة الأرض بمعدل وصل لـ ٥ درجة مئوية مما يعني تبريد مفاجئ حاد جداً فنزل الصقيع في الصيف وأدى ذلك كله لحصول كارثة بيئية أدت إلى موت النباتات وكائنات المحيطات، واستمر الحال لعدة سنوات مما أدى لموت أعداد هائلة من البشر آنذاك.

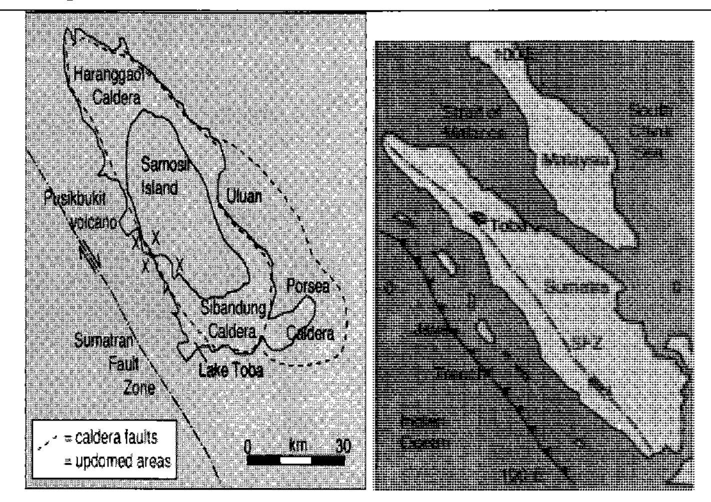
قذف هذا الانفجار أكثر من ٢,٨٠٠ كيلومتر مكعّب مِن الحمم البركانية الذائبةِ في غرفة الصهارة تحت توبا (Toba caldera). وقد حصل الانفجار قبل ٧٥,٠٠٠ سنةً ليكون الانفجار الأكبرَ في السَنَوات الـ٢ المليون الأخيرة. ومن مخلفاته المدمرة أنه ربَّما أطلق كميات ضخمة من حامض الكبريتيك تقدر بحوالي ١٠١٢ كيلوغرام، وهذا أكثر من كمية الحامض المقذوفة من اثنين من كبريات البراكين العملاقة وهما بركان لاكي (Laki) عام ١٧٨٣م، وبركان تامبورا (Tambora) عام ١٨١٥م. انفجار توبا (Toba) رُبما سبّبَ بحصول تبريد مفاجئ للأرض يتراوح بين ٣ إلى ٥ درجةٍ مئوية وقد تلاقى بأثره مع أثر العصور الجليديةِ آنذاك.



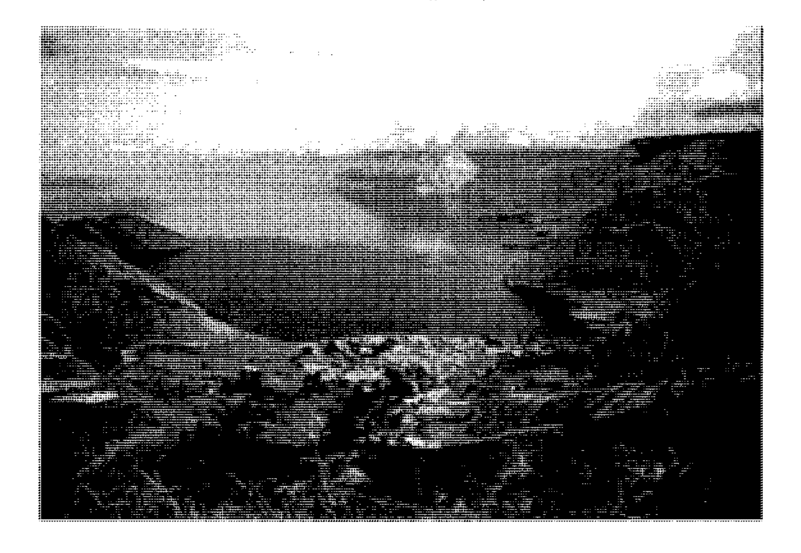


صورة عن بعد لمنطقة وكالديرا توبا

يعتبر حجحم كالديرا توبا (Toba caldera) الذي سبب الانفجار الأكبر في السَنَوات الـ٢ المليون الأخيرة، الأكبر من نوعه، ويقدر حجم غرفة الصهارة للكالدير بحوالي ٦٠ × ٨٠ ميل (أي ١٠٠ × ٣٠ كيلومتر)، ولَهُ تصريف كلي يصل لـ ٥,١٠٠ قدمٍ (١٧٠٠ متر). وقد تكونت هذه الغرفة والكالديرا بشكل مراحل، لتكون ثلاث انفجارات ضخمة حصلت في ٨٤٠,٠٠٠، ٧٠٠,٠٠٠، وقبل ٧٥,٠٠٠ سنةً. الانفجار الأخير الذي حدث قبل ٧٥,٠٠٠ سنةً أنتجَ الوضع الجديد للجبل المرعب توبا وبشكل حلقة تحيط بالبحيرة الواقعة أسفله بشكلها المعاصر وكما توضح الأشكال أدناه.



خريطة ، Toba caldera جزيرة Samosir وشبه جزيرة Uluan أجزاءَ مِنْ قبتين ناهضتين. رواسب البحيرةِ على Samosir تُشيرُ على الأقل لارتفاع ١,٣٥٠ قدمِ (٤٥٠ متر) وتشكلت البحيرة الحالية بعد الانفجار على طول الهامشِ الغربيِ للـ caldera، قبل حوالي ٧٥,٠٠٠ سنةً.



صورة لبحيرة توبا التي تشكلت بعد الانفجار، الصورة مأخوذة ١٩٩٦م.

إنّ حجمَ الانفجار الأصغرِ يقدر بحوالي ٢,٨٠٠ كيلومتر مكعّب، مما يَجْعل منه انفجاراً مرعباً، إذ غطت الحمم البايروكلاستيكية (Pyroclastic) منطقة تقدر مساحتها على الأقل بحوالي ٢٠,٠٠٠ كيلومتر مربّع، وسمك الحمم وصل إلى ارتفاع يقدر بحدود ١٢٠٠ قدم (٤٠٠ متر) من منطقة توبا التي تعرضت لجدران الكالديرا (caldera). أما على

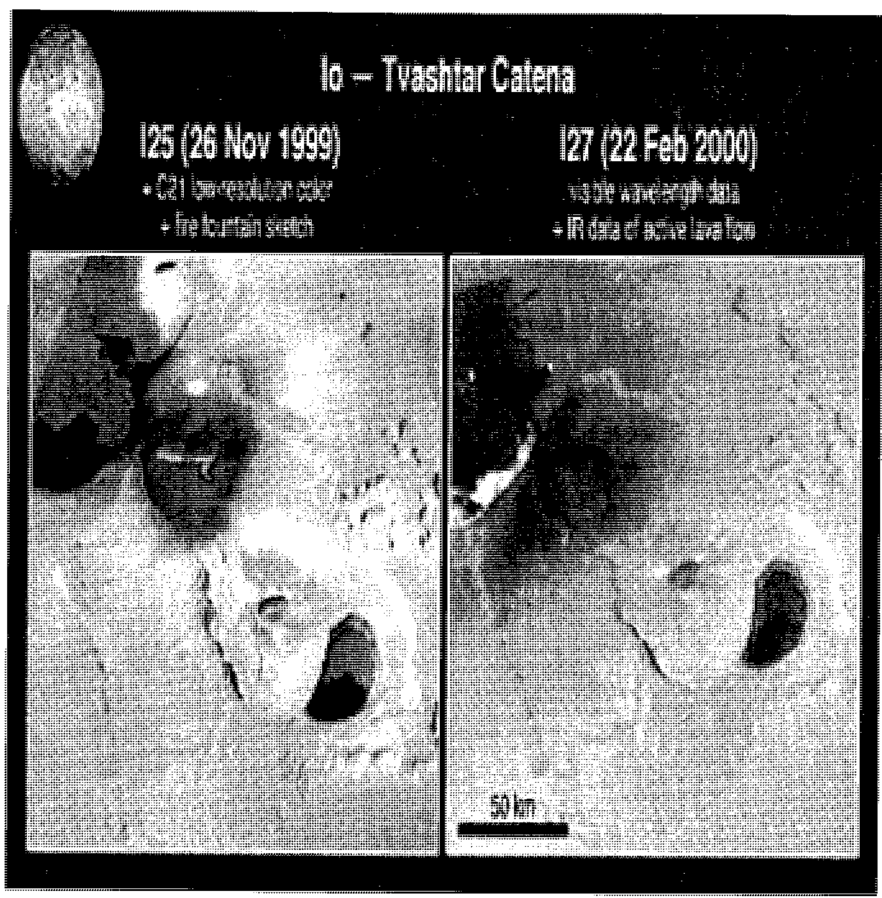
جزيرةِ Samosir، فإن سمك الحمم وصل لأكثر مِنْ ١٨٠٠ قدم (٦٠٠ m)، إذ أن الرمادُ المتساقط مِن الانفجار غطّى منطقةَ تقدر مساحتها على الأقل بـ ٤ مليون كيلومتر مربّع (أي حوالي نصْفِ مساحة الولايات المتّحدةِ القاريةِ). وقد اكتشف أن الرماد القادم من انفجار توبا قد وصل لآلاف الأميال بعيداً عن مسرح الأحداث، فقد اكتشفت بقايا من الرماد المتخلف مِنْ انفجارات توبا القديمة في أعماق البحرِ في منطقة خليجِ البنغال والهند، وعلى عمق في الداخل يصل لحوالي ٣٠٠ ميل (٥٠٠ كيلومتر) داخل البلاد، أي على بعد حوالي ١,٩٠٠ ميل (٣١٠٠ كيلومتر) مِنْ توبا. وقد اقترحَ العالمان روز (Rose) وجنسنر (Chesner) أن الرماد ربَما قد وَصلَ لأواسط آسيا والشرق الأوسط. أما العالم نينكوفيتش (Ninkovich) وآخرون فقد خمنوا عام ١٩٧٨م أن ارتفاعِ عمودِ الانفجار قد وصل لما بين ٣٠ إلى ٥٠ ميل (٥٠ إلى ٨٠ كيلومتر) بالنسبة للجزء الأصغر من منطقة بركان توبا. لكن العالمان روز (Rose) وجنسنر (Chesner) وبعد دراسة شاملة لأشكال القطعِ التي تشكل منها الرماد البركاني، استنتجا أن هذا التخمين كَانَ عالي جداً لأكثر من ٥مَرات أو ربما أكثر.

لم تكن هناك انفجارات بركانية في الحقب السحيقة جيولوجياً في توبا حسب ما بينته الدراسات، لكنّ المنطقةَ نشيطةُ زلازلياً، إذ سجلت لها زلازل في العصور المتأخرة وخصوصاً في الأعوام ١٨٩٢، ١٩١٦، ١٩٢٠–١٩٢٢، و١٩٨٧م. أما الانفجار الذي حصل قبل ٧٥,٠٠٠ سنةً كان يحوي على مركبي سليكيين هما الأهم ضمن تركيبة الحمم المقذوفة، وهما الكوارتزُ لاتايت (calc-alkalic quartz-latite)، وكذلك ريولايت (rhyolite)، واللذين لهما نسب تركيبية تتراوح بين (٦٨ ٪–٧٦٪ سيليكا).

تقع منطقة توبا قرب صدع سومطرة الشهير والأخطر زلزالياً وبركانياً (the Sumatra Fracture Zone (SFZ)، إذ أن البراكين الضخمة (Stratovolcanoes) هناك تعتبر جزءاً من تركيبة قوس سوندا (Sundaarc) . البراكين في هذه المنطقة متأتية من الحركة التحتية لصفيحة المحيط الهندي تحت الصفيحة الأوراسية، تلك المنطقة التحتية التي تعرف علمياً بخندق جاوة (the Java Trench) [1].

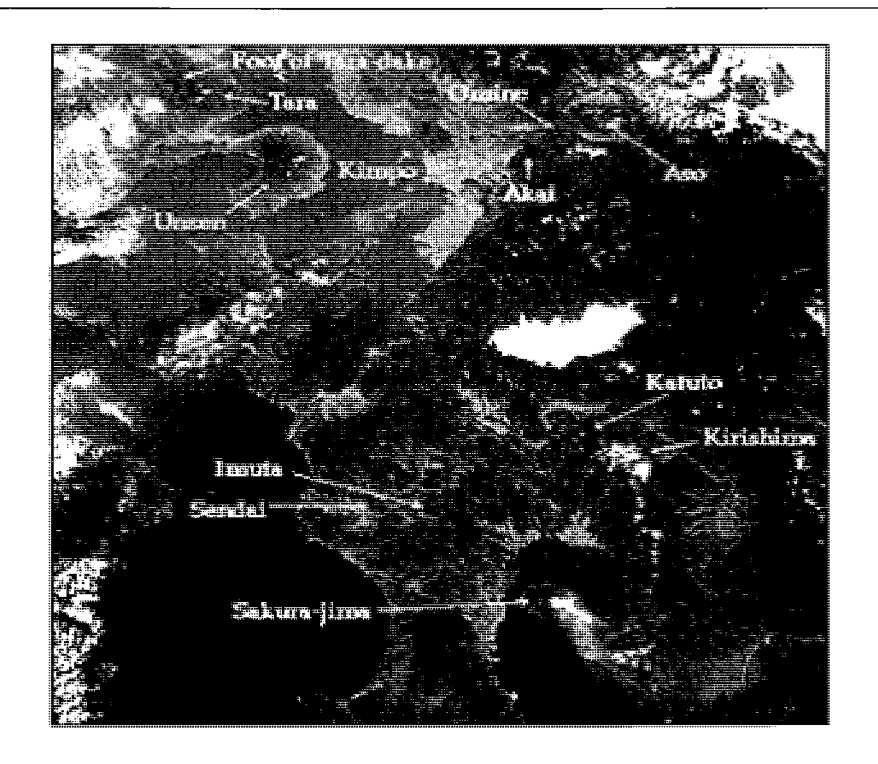
(1) Knight, M.D., Walker, G.P.L., Ellwood, B.B., and Diehl, J.F., 1986, Stratigraphy, paleomagnetism, and magnetic fabric of the Toba Tuffs: Constraints on their sources and eruptive styles: Journal of Geophysical Research, v. 91, p. 10,355-10,382.. Ninkovich, D., Sparks, R.S.J., and Ledbetter, M.T., 1978, The exceptional magnitude and intensity of the Toba eruption, Sumatra: An example of using deep-sea tephra layers as a geological tool. Bulletin of Volcanologique, v. 41, p. 286-298.. Rose, W.I., and Chesner, C.A., 1987, Dispersal of ash in the great Toga eruption, 75 ka: Geology, v. 15, p. 913-917. Simkin, T., and Siebert, L., 1994, Volcanoes of the World: Geoscience Press, Tucson, Arizona, 349 p.. Williams, M.A.J., and Royce, K., 1982, Quaternary geology of the Middle Son Valley, north central India:
=

هناك شقاشق لبركاني توبا ويلستون الفائقين وهي بالتأكيد وحوش نائمة قابعة تحت الأرض منها بركان فاليسكالديرا بنيو مكسيكو وبركان ساكوراجيما باليابان والمبينة خرائطها وأشكال لها في الصور أدناه كما لاحظ العلماء وجود مثل هذه البراكين على سطح تيتان أحد أقمار المشتري.



فوهات براكين قمر المشتري

=
Implications for prehistoric archaeology: Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, v. 38, p. 139-162.



خريطة منطقة بركان ساكوراجيما باليابان



فوهة بركان فاليسكالديرا في نيو مكسيكو

اكتشافات علماء الجينات

يقول البروفيسور لين جورد أحد أكبر علماء الجينات في العالم اليوم أن المعلومات الوراثية تنتقل من جيل لآخر[1]، فكل الحوادث الضخمة تعدل في تركيبة الحامض النووي مما يمهد لحفظ سجل حيوي بايولوجي عن ماضينا في هذا الحامض. وعند دراسة تقدير حجوم الشعوب السالفة لاحظنا أن هناك انخفاض في حجم السكان ابتداء من حجم تاريخ معين وهو ما يعرف عند علماء المجتمعات والتجمعات البشرية باسم (نقطة الاختناق).

وعند رسم علاقة نمو السكان عبر التاريخ لاحظنا انخفاضات مفاجئة عند أزمنة معينة، وتبين أن هذه الانخفاضات تبقي من البشر عدد قليل جداً بما يشبه حالة الانقراض بعد زيادات سكانية مضطردة. وبعد التحري وجدنا أن هذه الحالات تحصل عند حصول كوارث طبيعية مفاجئة كان أحد أهم معالمها ما حصل قبل ٧٠٠٠٠عام، وبعد الاستقصاء وجد أن سبب ذلك كان بركان توبا العظيم في سومطرة بأندونيسيا.

دليلهم الأكثر قوة في ذلك يكمن في أنه قد حصل في نفس وقتِ البركان الرهيب في توبا بأندونيسيا في المحيط الهادي حصل تناقص واضح في تعداد سكان العالم من الجنس البشري من أكثر من مائة ألف إلى أقل مِنْ ألفين، وسبب ذلك لا يعود للانفجار وحده ولكن لخلفاته التلويثية ومنها أساساً ما حصل لدرجاتَ الحرارة العالميةَ من هبوط مفاجئ لأكثر من خمس درجاتِ ولعدّة سَنَوات بسبب حجب ضوء وحرارة الشمس جراء السحب البركانية التي قذفت من غرفة الصهارة لبركان توبا العظيم، وقد أدى ذلك حسب العلماء أحد أهم الأسباب لحصول العصور الجليديةِ الأخيرة.

قام العلماء بعد معرفة هذه الأسرار الخطيرة بتحليل هذه المعلومات ليستشرفوا نقطة الاختناق القادمة والتي يعتقد أن النمو السكاني قد وصل لها اليوم وأن ما يحصل من زيادة في عدد ونوع وكمية الكوارث الطبيعية اليوم هو مقدمة لكارثة عظيمة قد تجعل من نمو السكان ينزل بشكل حاد مرة أخرى بما يشبه الانقراض، ويمكن اعتبار ما حصل من مد بحري وزلزال سومطرة الأخير في نهاية عام ٢٠٠٤ م هو من قبل هذه التحذيرات.

لكن أكثر الترشيحات في انفجار نقطة الاختناق الجديدة تشير إلى بركان يلتسون والذي سيؤدي إلى ارتفاع الصهارة لحد ٥٠ كلم وتحترق كل أمريكا ويحمل الرماد لآلاف الكيلومترات ليسبب كارثة بيئية عظيمة وزلازل هائلة وموجات تسونامي مرعبة فيتغير المناخ وينتهي كل نمط للحياة.

---

(١) هذه الحقيقة التي اكتشفها العلم الحديث اليوم سبق القرآن الكريم بالكشف عنها، وفي ذلك يراجع كتابنا (الوراثة والاستنساخ) الكتاب التاسع ضمن كتب سلسلة (ومضات إعجازية من القرآن والسنة النبوية) طبع دار الكتب العلمية ببيروت.

الخلاصة

البراكين عموماً تؤدي لخسائر كبيرة في الأرواح والممتلكات وتلوث في البيئة، لكنها تعمل على زيادة خصوبة التربة ومياهها المعدنية الدافئة التي قد تشكل ينابيع حارة يستفاد منها في العلاجات الطبية. لكن المشكلة تكمن في البراكين العملاقة الفائقة (super volcanos) التي أدت سابقاً كما بينا وسوف تؤدي لحصول كوارث ينتج عنها تدمير دول وحضارات وقارات بأكملها، بل قد تؤدي لانقراض الجنس البشري برمته بسبب نتائجها الكارثية التي تتبعها من زلازل وتسونامي وتغير في المناخ وغير ذلك.

هذه البراكين العملاقة مرشحة بسخونة للانفجار في وقت ليس ببعيد في منطقتين هما توبا الأندونيسية ويلتسون الأمريكية، **أي أننا كما بين العلماء لسنا بمأمن بأي حال من الأحوال.**



الفصل السابع

الأمواج العاتية

و

الجدران المائية

التسونامي





الفصل السابع

الأمواج العاتية والجدران المائية (التسونامي)

المقدمة

هذا البحر المليء بالخيرات والكنوز لبني البشر، عندما يهيج ينقلب لوحش مدمر يبتلع كل شيء ولايفرق بين صغير أو كبير، ترى هل يمكننا فعلاً فك أسراره يوماً ما أو فهم كينوناته المحيرة؟!. هذا الفصل سيبحر بنا في موجات غضب البحار، الأمواج العاتية والجدران المائية أو ما اصطلح عليه باللفظ الياباني الـ (التسونامي).

ما هي "أمواج تسونامي"؟

أمواج سونامي هي عبارة عن سلسلة من أمواج البحر السريعة والقوية التي تنتج عن الزلازل أو ثورات البراكين أو سقوط الشهب من الفضاء الخارجي في البحار والمحيطات. ويكثر حدوث ظاهرة أمواج سونامي في منطقة المحيط الهادي، حيث يوجد أكثر من نصف براكين العالم. وعندما تقع تلك الظاهرة فإن المناطق الساحلية تتعرض دون إنذار مسبق في بعض الأحيان، لموجات بالغة القوة. ويمكن لتلك الأمواج أن تحمل صخوراً من حوائط صد الأمواج، وزن الواحدة منها عشرون طنا، وأن تقذف بها لمسافة عشرين متراً. والفارق بين أمواج سونامي وأمواج البحر العادية هو أن طاقة الأولى تستمد من حركة الأرض وليس من الرياح. ويصل طول أمواج سونامي (أي المسافة بين قمة الموجة وقاعها) إلى مئة كيلومتر، كما أن الزمن بين إحدى موجات سونامي والموجة التالية لها قد يصل إلى ساعة كاملة.



يمكن أن يصل ارتفاع أمواج سونامي إلى ٣٠ متراً

الكلمة تعود للتعريف أو المصطلح الياباني (soo nahm'ee) أو (soo-NAH-mee)،

وذلك بسبب ما عانته اليابان من أهوال هذه الظاهرة وتوثيقهم لها منذ القدم. وتعريفها هو سلسلة الموجاتِ التي تولّدتْ بفعل اضطرابِ بحري هائل إما بسبب زلزال أو بسبب سقوط كتل ضخمة فيه بسرعة كبيرة، مما سيؤدي أن منطقةِ الاضطراب ستعمل موجات ضخمة سَتُسافرُ بِكُلِّ الاتجاهات قَدْ تصل إلى ٤٥٠ -٥٠٠ ميلَ بالسّاعة أي أكثر من ٨٠٠ كلم بالساعة، وبزمن بين الموجات يتراوح مِنْ ٥ إلى ٩٠ دقيقةِ، وتكون هذه الموجات ذات ارتفاعات تتراوح بين ١٠-٣٠ متر في التسونامي الاعتيادي، وقد تبلغ أكثر من ٥٠٠ متر في حالات الميغاتسونامي الذي سنفصله لاحقاً. هذه الأمواج تقل سرعتها وارتفاعاتها تدريجياً كلما سافرت أكثر. وعموماً الأمواج التي يزيد ارتفاعها عن ١٠٠ فوت (حوالي ٣٠متر) عند وصولها الشواطئ ستؤدي لدمار هائل، ويزداد ذلك مع زيادة الارتفاع والسرعة، إذ سيتحطّمَ الشاطئَ وسيحصل دماراً كثيراً في المناطق الداخلية على عمق قد يصل إلى أكثر من ٢٠ كيلومتر.

تفاصيل علمية مهمة

تمتاز هذه الظاهرة بعدة أمور، منها:

١.لها عدة مسببات منها اضطرابات تحت الماءِ بسبب زلزال تحت البحر، أو الانهيارات الأرضية والانفجارات البركانية، أو بسبب النيازك الساقطة خصوصاً إذا ما كانت كبيرة.

٢.يُمْكِنُ أَنْ يَبْدأَ تكون الأمواج الناجمة عن تلك الاضطرابات من عمق مِئاتَ أَو آلافَ الأميال بعيداً عن المناطقِ الساحليةِ، وقد تساعد الطبيعة الجغرافية للمنطقة على زيادة أو نقصان ارتفاع وسرعة الموَجات المسافرة.

٣.تحصل عدة تغييرات في الشاطئ تنبئ عن قدوم الجران المائية كانسحاب مفاجئ للمياه ثم امتدادها بشكل سريع، وكذلك التغييرات السريعة في مستوى الماء.

٤.تصل موجات التسونامي بشكل سلسلة من القممِ المتعاقبةِ ذَات المستويات العالية ومن ثم منخفضات أي مستويات مياه منخفضة، وهذه القممِ والمنخفضاتِ المتعاقبةِ يُمْكِنُ أَنْ يَحْدثان في أي مكان مِنْ ٥ إلى ٩٠ دقيقةِ بين الواحدة والأُخرى أو بتقييم أدق بين ١٠ إلى ٤٥ دقيقةِ.

٥.أكثر الوفيّاتِ أثناء المد البحري تكون إما نتيجة الغرق بسبب ما يحصل من فيضاناً، أو بسبب الحرائق الناجمة من تدمير الكهرباء وانفجارات الوقود كالغاز وغيره، أو

بسبب التشرد وانتشار الأوبئة نتيجة الجثث أو شرب المياه الملوثة[1].

وحتى نعرف من يطلق هذا الغول، فلا بد من الغوص ١١ كم تحت الماء، فقد كشف علم المحيطات أن هناك وديانًا سحيقة في عمق البحر، لو وضعت قمة إيفرست من هيمالايا في قعره لاحتاجت إلى ثلاثة كيلومترات إضافية، حتى يطل الجبل برأسه من تحت الماء. وحتى نفهم الظاهرة علينا توظيف مجموعة من الأدوات المعرفية. فعلم طبقات الأرض أظهر أن الأرض لا تقف على ظهر سلحفاة، كما كانت جداتنا يتصورن، بل على صفائح قارية متحركة، صنع الله الذي أتقن كل شيء. ومع تباعد الصفائح تتزحزح القارات عن بعضها، والعالم لم يكن قارات من قبل فأصبح كذلك. والبحر الأحمر مثلاً يتوسع عرضا بمعدل ٤ سم كل سنة. وهذا يعني أن مصر والحجاز بعد عدة ملايين من السنين سيفصل بينهما برزخ (لا يبغيان) من محيط هادر.

كما ثبت أن الأرض تدور على أربعة أشكال: حول نفسها، وحول الشمس، وعلى مستوى حضيض متغير، وتترنح في نفس المدار. وهي صدمة غير سارة لمن يرى أن الأرض ثابتة على قرني ثور، أو في نصوص يقرؤها فقيه حسير البصر بدون نظارات[2].

هذه الظاهرة من (السوبر تايفون) هي التي حمت اليابان من هجوم المغول، وما يعلم جنود ربك إلا هو. كما عرفها الجيش الأمريكي في ديسمبر عام ١٩٤٤م، ولم تكن هجمات الكاميكازي الياباني بشيء أمامها، وكانت أكبر كارثة على البحرية الأمريكية، خسرت فيها ٧٦٥ جنديا و٢٠٠ طائرة وتدمر العديد من السفن.

والأرض كرة يبلغ قطرها ١٢٧٥٦كم، وهي ليست كتلة متجانسة مثل الصخرة، أو مفرغة مثل كرة القدم، بل أقرب إلى شكل فاكهة (الدراق). وكما كان لهذه الفاكهة قشر وثمر ولب كبير، كذلك كانت الأرض، فهناك القشرة بثخانة ٤٨ كم، كما أظهرها فيلم (لب الأرض). The Core، يأتي تحتها طبقة المعطف الخارجي بسماكة ٣٢٠٠ كم.

أما في العمق فالكرة الأرضية مكونة من طبقة كثيفة من الحديد والنيكل المصهورين بدرجة حرارة ٦٠٠٠ درجة مئوية، تدور بسرعة مخيفة، وفي القلب تماما، بذرة من الحديد الصلب المتماسك، وهذه الطبقة المصهورة الملتهبة هي (دينمو) الأرض الداخلي، وتدور باتجاه واحد، وينقلب اتجاهها كل مائتي ألف سنة وسطياً، ومن دورانها تتولد السيالة المغناطيسية الكهربية، التي تخلق الدرع الواقي لكل الأرض من أشعة الكون القاتلة، ﴿ وَحِفْظًا ۚ ذَٰلِكَ

---

(1) International tsunami information center..
http://www.prh.noaa.gov/pr/itic/library/pubs/great-waves/tsunami-great-waves-tc.html.

(٢) بحث الأستاذ خالص جلبي (إسلام أون لاين/علوم وتكنلوجيا/البيئة).. ٢٠٠٥/٠١/٠٥.

تَقْدِيرُ ٱلْعَزِيزِ ٱلْعَلِيمِ ﴾ ، (Elecrtomagnetic Shield) وهذه السيالة تتدفق من القطب الجنوبي للكرة الأرضية إلى الشمال، لتغلفها بحرص ثم لتغوص من جديد في القطب الشمالي البارد، ومنها عرفنا الشمال من الجنوب من خلال البوصلة، ﴿ وَعَلَٰمَٰتٍۚ وَبِٱلنَّجْمِ هُمْ يَهْتَدُونَ ﴿١٦﴾ ﴾.

ومن حركة الدينمو وتحت حماية الدرع الخارجي ولدت الحياة. وعدم وجود الحياة على ظهر المريخ، ليس لأنه ثلاجة بدرجة حرارة ستين تحت الصفر، بل لانعدام الدرع الكهربي المغناطيسي الواقي، كما أظهرت هذه الحقيقة وكالة ناسا في استقصائها للمريخ.

تتعرض الأرض سنويا لنحو مليون زلزال، لا يشعر الناس بمعظمها إما لضعفها أو لحدوثها في مناطق غير مأهولة.. فالإنسان لا يحس بالزلزال عادة إلا حين تصل شدته إلى ٤ درجات بمقياس ريختر. ويعتبر الزلزال كبيرا حين تزيد قوته على ٧ درجات في هذا المقياس.

واليوم ٢٦-١٢-٢٠٠٤ شهد العالم خامس أشد زلزال منذ عام ١٩٠٠م حيث بلغت شدته حوالي ٨,٩ درجة على مقياس ريختر.. وقع قبالة ساحل إقليم أتشيه بجزيرة سومطرة شمال إندونيسيا، وانتقل شمالا إلى جزر أندامان بالمحيط الهندي، فتسبب في وقوع موجات مد أسفرت عن مقتل الآلاف في سريلانكا وتايلاند وإندونيسيا والهند.

وعند حدوث الزلازل البحرية تطغى مياه البحر بفعل الأمواج العملاقة، حيث تحدث الزلازل العنيفة أمواجا مائية عملاقة تدعى تسونامي "Tsunami" -وهي كلمة يابانية الأصل وتعني أمواج الموانئ-، تتكون في أعماق مياه البحر، وتهجم هذه الأمواج على السواحل بسرعة ٧٥٠ كيلومترا في الساعة بارتفاع بين ٣٠ و ٤٠ مترا، وتصب نحو ١٠٠ ألف طن من الماء على كل متر مربع من الشاطئ وبالتالي تفضي إلى خسائر أفدح من خسائر الزلزال نفسه. ولكن الزلازل ليست هي المسبب الوحيد لحدوث أمواج تسونامي، لكنها الأغلب، يضاف إليها الانهيارات الصخرية، والثورات البركانية، وأيضاً تأثيرات سقوط الأجسام الفضائية كالنيازك.

وتصل سرعة أمواج سونامي في المحيط الهادي إلى ٨٠٠ كيلومتر في الساعة. فإذا وقع زلزال في مدينة لوس أنجيليس الأمريكية، تصل أمواج سونامي إلى العاصمة اليابانية طوكيو في زمن أقل مما تستغرقه الرحلة بين المدينتين بطائرة نفاثة. وعندما تقترب موجات سونامي من الشاطئ فإن سرعتها تقل وتبدو كموجة عادية لكنها تتمتع بقوة شديدة للغاية. فكلما قل عمق المياه تحت موجات سونامي مع اقترابها من الشاطئ فإن سرعتها تقل، لكن ارتفاعها يزداد. ومن فرط شدة تلك الأمواج عندما تضرب الشواطئ، فإنها تكون قادرة على تجريف رمال الشواطئ واقتلاع الأشجار بل وتدمير مدن بأكملها. ويصل ارتفاع أمواج سونامي إلى

ثلاثين متراً فوق سطح البحر.

لكي تفهم الظاهرة التسونامية، ينبغي التمييز أولا بينها وبين الامواج المتولدة من الرياح أو من المد والجزر. فالرياح الخفيفة، التي تهب على المحيط، تؤدي إلى تجعد سطحه على شكل امواج قصيرة، تحرض تيارات مائية تقتصر على الطبقة السطحية الضحلة. فالغطاس مثلا، المزود بأجهزة البقاء تحت سطح الماء يحتاج إلى الغطس عميقا كي يصل إلى المياه الراكدة كما يمكن للرياح العاصفة القوية ان تولد امواجا، يصل ارتفاعها إلى ٣٠ مترا أو أكثر في عرض المحيط. ولكن، حتى هذه الامواج العالية، ليست قادرة على تحريك المياه العميقة.. اما امواج المد والجزر، التي تزحف مرتين يوميا حول الكرة الأرضية، فهي تولد أيضا تيارات مائية، تصل إلى قاع المحيط، تماما كما تفعل التسوناميات غير ان امواج التسوناميات، وعلى خلاف امواج المد والجزر الحقيقية، لا تتولد من قوة الشد الناجمة عن جاذبية القمر أو الشمس، وإنما تتولد من حركة الدفع التي يحدثها الزلزال تحت قاع البحار. كما انها تنشأ، في حالات قليلة،. عن ثوران بركان أو سقوط نيزك أو حدوث انزلاق أرضي تحت الماء. علما بأن الامواج التسونامية تندفع في اعماق المحيطات بسرعة تزيد على ٧٠٠ كيلومتر في الساعة، أي ان سرعتها تحت الماء تضاهي سرعة طائرة البوينغ ٧٤٧. ولكن الامواج التسونامية هذه، على الرغم من سرعتها العالية، لا تشكل خطرا في المياه العميقة. فالموجة الواحدة منها لا يزيد ارتفاعها عادة بضعة امتار، في حين يصل طولها في المياه المفتوحة إلى أكثر من ٧٥٠ كيلومترا، مما يجعل انحدار سطح البحر فيها طفيفا لدرجة انها تمر في المياه العميقة عادة من دون ان تثير الانتباه. اما في المياه الساحلية الضحلة وحيث تتسارع التسوناميات بصمت عبر المحيط من دون ان يشعر بها احد، لتظهر فجأة امواج عالية مدمرة.

تتميز امواج التسونامي الجبارة بمدى طويل جدا، فهي قادرة على نقل الطاقة المدمرة من مصدرها في المحيط إلى مسافة تبلغ آلاف الكيلومترات. ان التسوناميات بعيدة المصدر تضرب المناطق الساحلية بشكل مفاجىء في حين تتسم التسوناميات القريبة بالعنف والدمار الشديدين. وتمر التسوناميات اثناء نشوئها بثلاث مراحل: التولد والانتشار والغمر (او الإغراق). اذ يؤدي أي اضطراب يحدث في قاع البحر، مثل الحركة التي تحدث على طول أي صدع، إلى دفع ما فوقه من مياه نحو الأعلى. وتنتشر الموجة عبر مياه المحيط العميقة بسرعة هائلة، غير ان ميل هذه الامواج، التي يصل طولها إلى ٦٠٠ ضعف ارتفاعها، يكون من الضآلة بحيث تتعذر ملاحظته. وعندما تصل الموجة إلى المياه الضحلة تتباطأ سرعتها حتى تصل إلى سرعة المركبات على الطرق العادية وقد تصل في بعض الاحيان إلى الساحل على شكل موجة هادئة، وفي احيان أخرى يؤدي الانكسار والتضحل إلى حشد طاقة الموجة وتركيزها، لتصبح حائطا عاليا وخطيرا من المياه وتنضغط طاقة الموجة داخل حجم اصغر،

اثناء دخولها إلى المياه الضحلة، وتتباطأ لتلحق بها الموجة التي تليها، أو انها تلتف حول أي لسان أو أرض متقدمة. تؤدي هذه الزيادة في كثافة الطاقة، بدورها، إلى زيادة في ارتفاع الموجة والتيارات.

امام حجم الاضرار الكارثية الناشئة عن التسوناميات البحرية، تهتم الهيئات العلمية ذات الاختصاص بوضع خطط فاعلة في مواجهة هذه الازمات الطبيعية، ويتضح ان هذه الخطط ادرجت ليس بمعزل عن خبرات أكثر الدول تقدما، وهي في ذات الوقت تعرضت بلدانها لهذه الأخطار. وأقصد بذلك - على نحو خاص - اليابان والولايات المتحدة ان التنبؤ بمكان حدوث تسونامي يسهم في انقاذ الارواح والممتلكات بفعالية كبيرة، اذا توافر لدى السكان (في المناطق الساحلية) الوعي اللازم بالأخطار والاستجابة السليمة إزاءها.

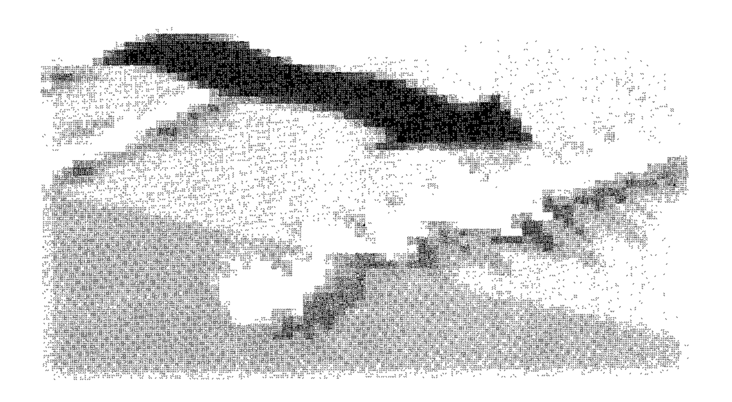
إن أكثر من ربع مجموع التسوناميات، الموثقة جيدا في منطقة المحيط الهادي منذ عام ١٨٩٥، نشأت قرب اليابان، وهذا ليس غريبا لأن اليابان تقع بالقرب من ملتقى الحواف المتصادمة لأربع صفائح. وادراكا من اليابانيين لهذا الخطر المتجدد، وظفوا اموالا ضخمة على مر السنين من اجل التخفيف من أخطار التسوناميات، شملت إعداد البرامج التعليمية والتثقيفية، وإنشاء نظام فعال للإنذار المبكر، وزراعة غابات اعتراضية على الشاطىء، وإشادة وحدات بحرية وغيرها من التحصينات الساحلية. لقد كان للإنذار الذي واجهته الاذاعة اليابانية لسكان جزيرة اوكشيري الصغيرة مساء يوم ١٢/٧/ ١٩٩٣ اثر كبير حيث لجأ السكان إلى الأماكن المرتفعة مما فوت فرصة التهام التسونامي الذي بلغ ارتفاعه ٢٠ مترا، واقتصرت الاضرار على المنشآت والمباني. ان الوضع في اليابان افضل منه في البلدان الأخرى، التي تفتقر، أو تكاد، إلى برامج التوعية الشعبية.

وقد بينت اللقاءات التي اجريت بعد ان ضرب تسونامي جزيرة فلورس في اندونيسيا عام ١٩٩٢، وقتل أكثر من ١٠٠٠ شخص، ان معظم السكان في السواحل المنكوبة لم يكونوا على علم بأن الزلزال يمثل انذارا طبيعيا باحتمال حدوث تسونامي، ولم يحاولوا الفرار إلى الداخل وللأسف، كان سكان بابواغينيا الجديدة غافلين عن ذلك، الأمر الذي ادى إلى ارتفاع عدد ضحايا الكارثة عام ١٩٩٨ إلى أكثر من المنتظر حدوثه. لاسيما وقد توجه بعض السكان إلى الشاطىء لتحري الأمر، فلقوا مصيرهم المحتوم.

في اعقاب التسوناني المفاجىء الذي ضرب رأس مندوسينو، مولت الوكالة الاتحادية لإدارة الطوارىء دراسة لسيناريوهات الزلازل في شمال كاليفورنيا مشروع إعداد خرائط للمناطق التي يحتمل ان تغمرها طوفانات تسونامية. وكانت الحصيلة للجهود المبذولة ان تأسست "خريطة الأخطار"، تضمنت تحديد المناطق المعرضة للتسوناميات، وشدة الاهتزازات الزلازلية، واحتمالات انهيار التربة والانزلاقات الأرضية.

ان ثلاثة أنشطة مرتبطة روعي التركيز عليها، من أجل التصدي لأخطار الطوفانات

التسونامية هي: تقييم الخطر المحدق بمناطق ساحلية معينة، وتحسين طرائق الاكتشاف المبكر للطوفانات وأخطارها المحتملة، وتوعية المجتمعات المحلية لضمان حسن استجابتها عندما يضرب تسونامي. يذكر في شأن تقييم الخطر- استخدام النمذجة الحاسوبية، وحيث توفر الخرائط معلومات حيوية للمسؤولين المحليين عن ادارة الطوارىء والمكلفين بتحديد طرق الاجلاء من المنطقة المغمورة. ويجري حاليا تطوير شبكة تضم محطات رصد في اعماق المحيطات، تسمح بتقصي التسوناميات والابلاغ عنها آنيا، هذه الشبكة تحل محل مسجلات الزلازل التقليدية، فيما يعرف بمشروع تقييم التسوناميات في المحيطات العميقة والابلاغ عنها[1].



نموذج توضيحي لكيفية حصول ظاهرة المد الموجي أو التسونامي

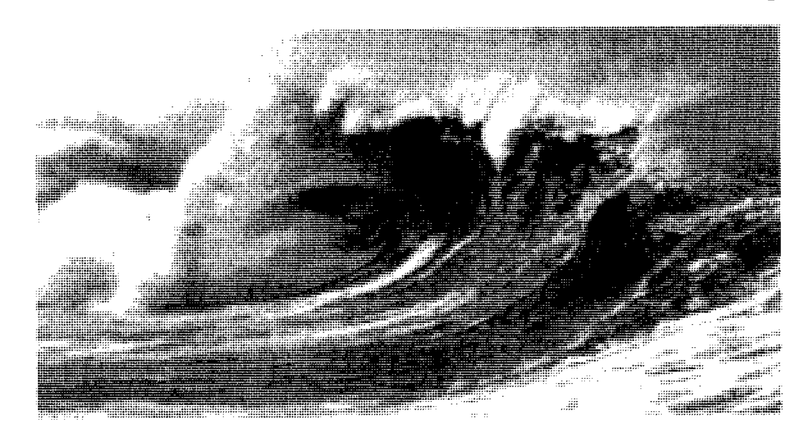
(١) المصدر : مجلة علوم وتكنولوجيا . عدد : اكتوبر /نوفمبر ٢٠٠٢م.



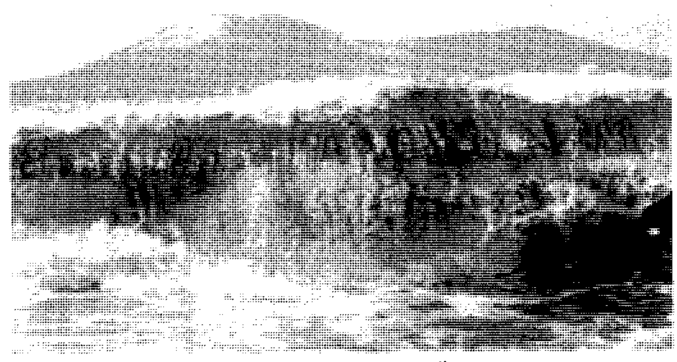


بعض من النتائج الكارثية

يعكف العلماء حاليا على تأطير استراتيجية في محاولة منهم لتقليل أخطار التسوناميات وترسيم برامج امنية فاعلة في مواجهة الدمار الناشىء عنها، والتسونامي مصطلح ياباني يعني "موجة الميناء" وهو عبارة عن ظواهر فيزيائية تتمثل في امواج عالية ذات تأثير كارثي إذا داهمت الجزر والشواطىء، ومن اشهر التسوناميات تسونامي "جزر شرق الويسيان" في ١/٤/ ١٩٤٦ حيث بلغ الارتفاع الاقصى للموجة ٣٥ مترا وتخلف على أثرها عدد ضحايا بلغ ١٦٥ قتيلا، وتسونامي " نيكارا غوا" في ٢/ ١٩٩٢/٩ وكان الارتفاع الاقصى للموجة ١٠ أمتار اسفرت عن ١٧٠ قتيلا، وتسونامي "اوكوشيري" الذي حدث في اليابان في ١٩٩٣/١٢/٧ وجاء ارتفاعه الاقصى ٣١ مترا وبلغ عدد الضحايا ٢٣٩، وتسونامي "بابوا غينيا الجديدة" في ١٩٩٨/٧/١٧ بارتفاع اقصى للموجة بلغ ١٥ مترا، وخلف ضحايا أكثر من ٢٢٠٠ قتيلا، وكان آخرها تسونامي سومطرة الذي خلف أكثر من ربع مليون بين قتيل وجريح ومفقود فضلاً عن مئات الألوف من المشردين.



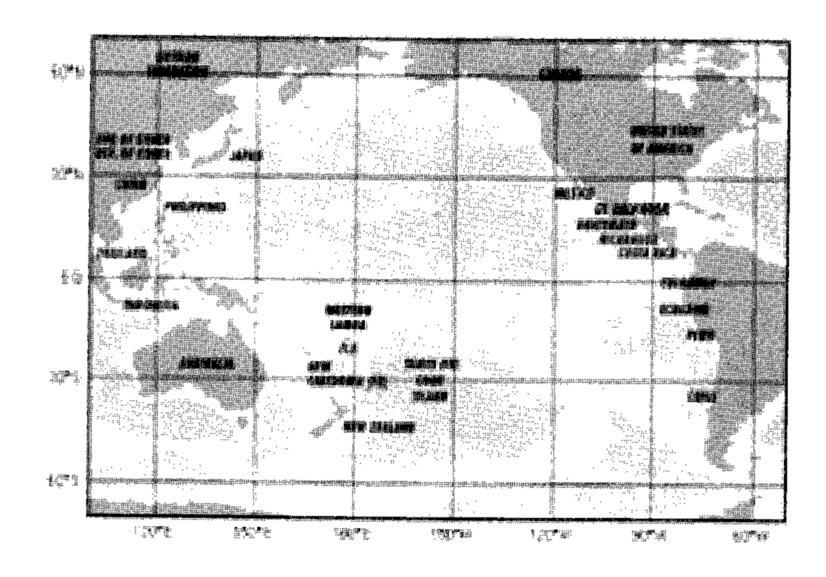
أمواج التسونامي العملاقة



موجة من موجات التسونامي

الأضرار الأكثر التي يخلفها التسونامي تتلخص في :

١) وفيّات وإصابات.
٢) بيوت محطّمة ومدمرة إما كلياً أو جزئياً.
٣) فيضانات عارمة وسيول مدمرة.
٤) حرائق.
٥) تلف الشوارع وخسفها.
٦) مراكب وزوارق مجروفة أو متَضرّرة أو محطّمَة.
٧) أكوام من الأخشاب تجرّف مع السيول.
٨) تجهيزات بحرية محطّمة.
٩) أضرار وخسائر في المتلكات والخدمات العامة، مثل الأضرار في المرافق العامّةِ مثل سككِ الحديد، الطرق، الطاقة كهربائية، تجهيزات إمدادِ المياه، الخ.
١٠) أضرار أخرى مثل أضرار في الدور والبيوتِ، والمراكب، أو خسائر في المخزون النفطي، ومحطات البنزين، وأمور أخرى.
١١) تلوث بيئي سببه انجِراف موادِ ملوثة كالنفط، أَو مواد أخرى.
١٢) تفشّي الأمراض الوبائيةِ التي يُمكنُ أَنْ يَكُونَ جدّيةَ في المناطقِ المأهولة بالسكانِ بشكل كثيف.



خريطة توضح المناطق الأكثر تعرضاً للمد في العالم بين أندونيسيا وجنوب وشرق آسيا واستراليا والأمريكتين

تاريخ التسونامي المدون

إذا استعرضنا حوادث تسونامي المسجلة في التاريخ فسنجد أنها تتخطى الألف.. لكن أقدمها ربما كان ذاك الذي ضرب الطرف الشمالي من بحر إيجه عام ٤٧٩ قبل الميلاد. وشهد القرنان الماضيان نحو ٣٠٠ تسونامي تركت مظاهر متعددة من التخريب والدمار. وأهم ظاهرة تسونامي عرفها التاريخ تلك التي ضربت الساحل الشرقي من جزيرة هونشو اليابانية نتيجة زلزال بحري ضخم انطلق في ٥ يونيو ١٨٩٦ في منطقة الصدع تحت البحري في أخدود اليابان، فقد اندفعت أمواج البحر الزلزالية نحو اليابسة بارتفاع نحو ٣٠ مترا وغمرت قرى بأكملها وجرفت أكثر من عشرة آلاف منزل وأغرقت نحو ٢٦ ألف شخص وانتشرت أمواج تسونامي شرقا عبر المحيط الهادئ لتصل إلى جزيرة هيلو في هاواي، ثم توجهت إلى الساحل الأمريكي وانعكست مرتدة تجاه نيوزيلندا وأستراليا.

في ٨ سبتمبر ١٩٨٠م غرقت السفينة البريطانية (داربيشر) وعلى متنها ٤٤ بحاراً، وكانت تحمل ١٥٠ ألف طن من الحديد في منطقة (مثلث الموت) إلى الجنوب من اليابان، دون أن ترسل أي إشارة استغاثة (SOS) ودون أن تترك أي أثر، ولم تصل إلى هدفها في ميناء "كاغوشيما". غرقت ولم يظن قبطانها لحظة واحدة أنها سفينة تغرق، فعمرها لم يتجاوز أربع سنين، وطولها ٢٩٠ مترا ما يتجاوز طول سفينة (التيتانيك) Titanic مرتين، وعرضها يشبه طريقاً سريعاً يتسع لست سيارات، ولم يكن هناك تفسير لاختفائها.

وهذه الحادثة ليست الوحيدة، فهناك سنويًا حوادث اختفاء ٢٥٠٠ سفينة في المحيط الهادي من تلك المنطقة، إلى درجة أن اليابانيين سموه بحر الشيطان (مانا أومي). وفي الحرب العالمية الثانية، خسرت أمريكا أكثر من ٥٢ غواصة، نصفها بدون معرفة السبب. ومن الغريب أن مثلث الموت هذا على نفس خط عرض (مثلث برمودا) الذي حيكت حوله الأساطير من اختفاء السفن والطائرات، حتى قام عالم المحيطات (ديفيد ميرنز) بتقصي الواقعة بعد ١٤ سنة من غرق سفينة (داربيشر) من بقعة الزيت التي تركتها بعد غرقها، ليميط اللثام عن ظاهرة (التسونامي) المرعبة، التي تقصف حياة البحارة والسفن في لحظات[1].

في ١٩٦٤، حصل زلزال في ألاسكا فولّد مد بحري أي تسونامي بارتفاع موجي تراوح بين ١٠/ ٢٠ قدم على طول أجزاءِ كاليفورنيا، أوريغون، وسواحل واشنطن. وقد سبّبَ هذا المد أكثر مِنْ خسائر تقدر بأكثر من ٨٤ مليون دولار وما مجموعه ١٢٣ ضحيّة.

رغم أن حصول المد أو التسونامي نادر على طول الشريط الساحلي الأطلسي، لكن زلزال حادّ حصل في ١٨من شهر نوفمبر/تشرين الثاني، من عام ١٩٢٩م في منطقة نيوفندلند (Grand Banks of Newfoundland) ولّد تسونامي مدمر كانت نتيجته أضرارِ وخسائر

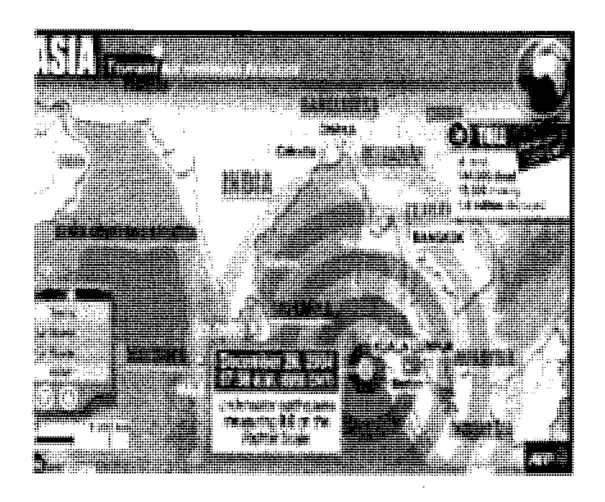
(١) بحث الأستاذ خالص جلبي (إسلام أون لاين/علوم وتكنلوجيا/البيئة).. ٠٥/٠١/٢٠٠٥.

فادحة في الأرواحِ والممتلكات في خليجِ بلاسينتيا، نيوفندلند (Placentia Bay, Newfoundland).

في عام ١٩٤٦م دمرت أمواج التسونامي ذات الارتفاعات بين ٢٠ إلى ٣٢ قدمٍ مناطق عديدة مدينة هيلو بجزر الهاواي (Hilo, Hawaii,)، إذ غرق أغلب أجزاء المدينةَ ومنها وسطها وقتل حوالي ١٥٩ شخصَ. مراكز التسونامي التحذيرية في هونولولو، هاواي، وبالمير، ألاسكا (Honolulu, Hawaii, and Palmer, Alaska)، راقبت الاضطراباتَ التي تسبّب بها التسونامي المدمر.

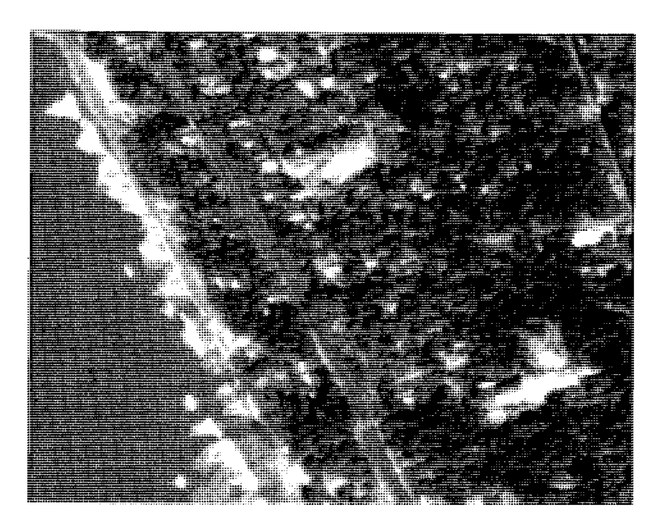
أكثر من ٤,٠٠٠ شخص قُتِلوا في حوادث ١٠ تسونامي في تسعينيات القرن العشرين الميلادي، بضمنهم أكثر مِنْ ١٠٠٠ روح فقَدتْ في الـ١٩٩٢ منطقةِ فلورس (Flores) بأندونيسيا، و٢٢٠٠ روح في عام ١٩٩٨م في منطقة آيتابي/ بابوا غينيا الجديدة (Papua Aitape/ New Guinea tsunamis). الأضرار في الملكيةِ قدرت بحوالي بليون دولار أمريكي. وبالرغم من أن ٨٠ ٪ من التسوناميات تَحْدثُ في المحيط الهادي، لكنها تهدّد أشرطة ساحلية لبلدان عديدة في المناطق الأخرى، بضمن ذلك المحيط الهندي، البحر الأبيض المتوسط، منطقةَ البحر الكاريبي، وحتى المحيط الأطلسي(١).

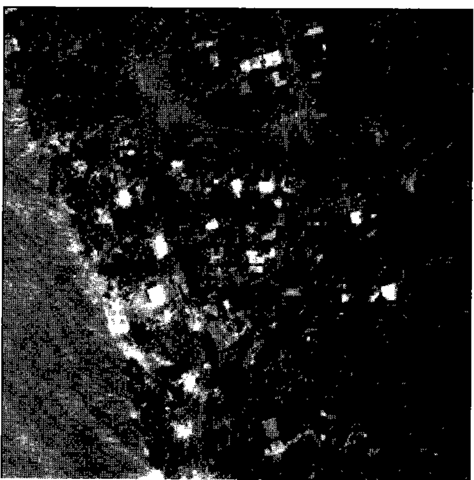
ولعل ما حدث في ٢٦ ديسمبر من عام ٢٠٠٤م، كشف للناس جبروت هذه الظاهرة، فضرب القارات بأمواج كالجبال، وإرسال مائة ألف أو يزيد إلى الموت، لم يفهم الناس معها كيف أن البحر يتحول إلى غول يكتسح اليابسة؟.



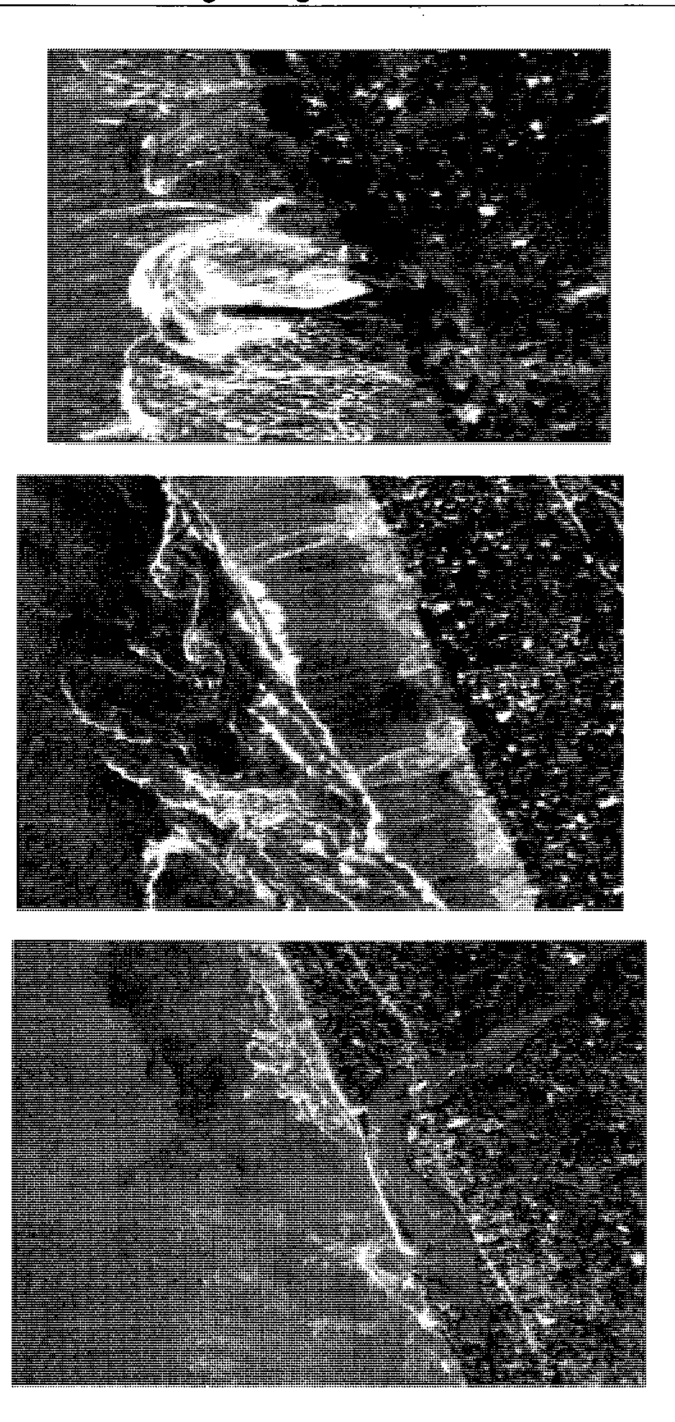
(1) International tsunami information center..
http://www.prh.noaa.gov/pr/itic/library/pubs/great-waves/tsunami-great-waves-tc.html.

هجوم أمواج التسونامي

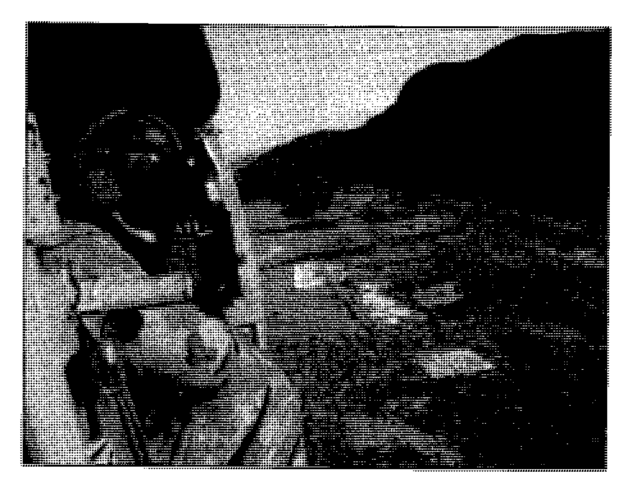




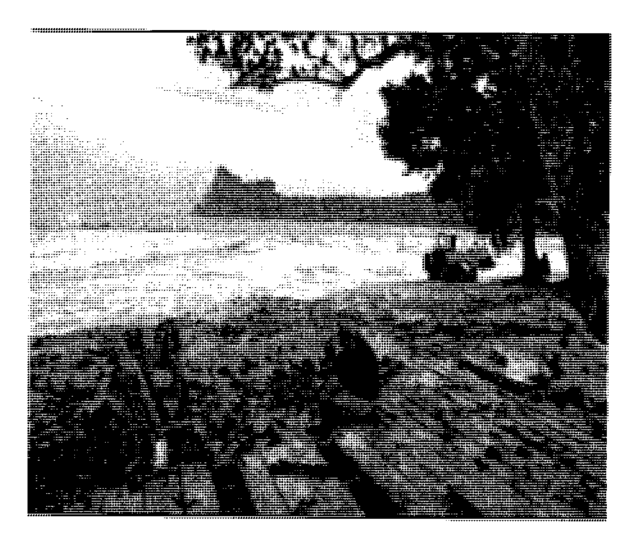
التقطت هذه الصورة في ٢٦ ديسمبر، في الساعة ١٠٢٠ بالتوقيت المحلي، بعد نحو ٤ ساعات من غمر الأمواج للشاطئ واندفاعا نحو كيلومتر داخل اليابسة.



أشكال تبين زلزال سومطرة نهاية عام ٢٠٠٤م
ومن ثم المد البحري الذي تبعه

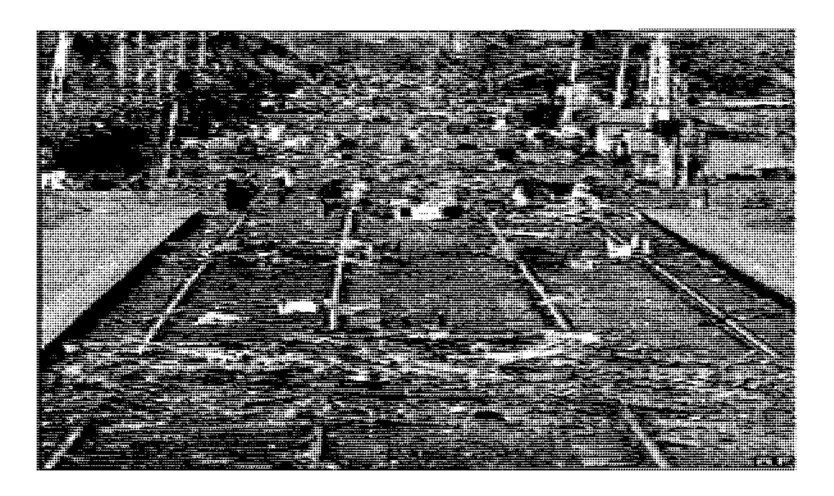






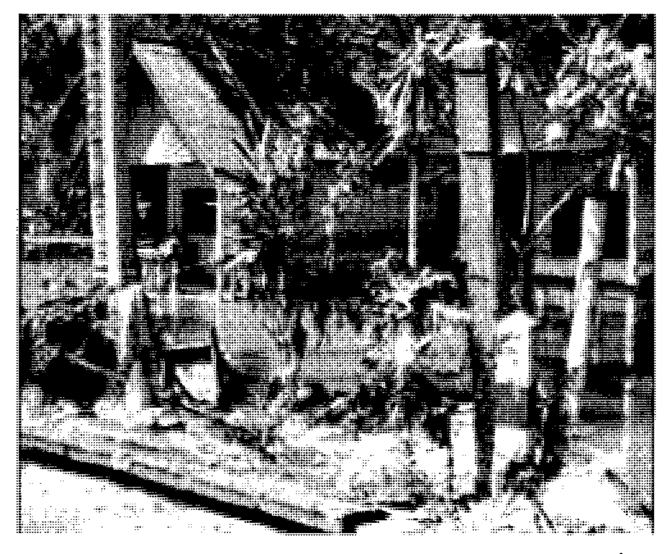












أشكال تبين حجم كارثة تسونامي سومطرة نهاية عام ٢٠٠٤م



آثار التسونامي الذي حصل في مدينة كودياك (Kodiak) بألاسكا في ٢٧ من مارس/آذار من عام ١٩٦٤م، والذي تسبب بوفاة ٢١ شخص وخسائر تقدر بـأكثر من ٣٠ مليون دولار أمريكي.



لوحة تصويرية مرسومة من قبل الرسام لوكاس راواش (Lucas Rawah) مِنْ منطقة آيتابي (Aitape)، تبين ما حصل في يوم ١٧ يوليو/تموز من عام ١٩٩٨م في بابوا غينيا الجديدة عقب زلزال ضرب المكان مقداره ٧,١ على ريختر يُعْتَقَدُ بأنه سبّبَ انهياراً أرضياً تحت الماء مما ولّد تسونامي عملاق اجتاح المنطقة مُحَطِّماً كامل القُرى على طول الساحلِ في منطقة آيتابي Aitape.

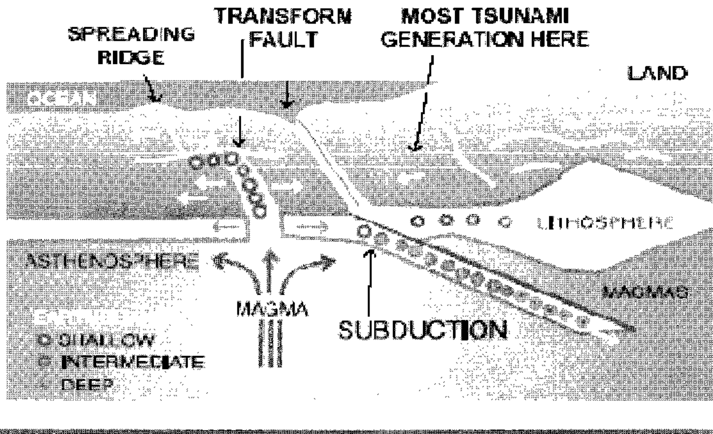
البحوث الحديثة:

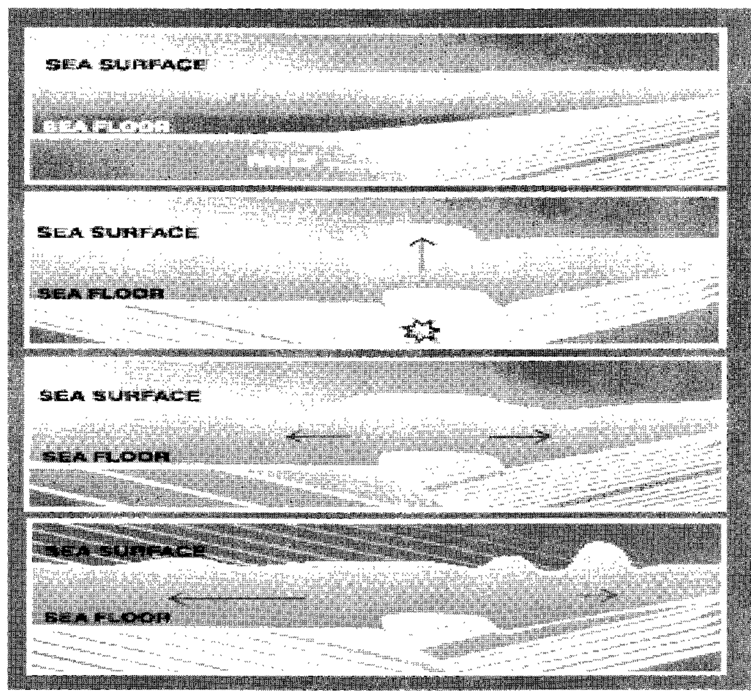
١. علاقة الزلازل بالمد البحري أو التسونامي:

كما سبق وأن بينا أن هناك علاقة بين الزلزال والبراكين، وأن الزلزال يُمكنُ أَنْ يَكُونَ سببه النشاطِ البركاني، لكن النسبة الأكثر من الزلازل تتوَلَّد بسبب الحركاتِ على طول مناطق التشققات والمناطق الضعيفة في الصفائح التكتونية المكونة للقشرة الأرضية. ويذكر العلماءَ أن الزلازِل القويةِ هي المسؤولة عن تحرير ما قيمته ٨٠ ٪ من الطاقةِ الكليّةِ التي تصدرَ بالزلازِل حوَل العالم، وهذا يَحْدثُ في مناطقِ القنوات التحتية (subduction) –التي تحدثنا عنها في فصل الزلازل– الموجودة في مناطق انزلاق الصفيحة المحيطيةَ تحت الصفيحة القارية أَو مع صفيحة تكتونية محيطية أخرى أصغر. وقد بينت البحوث والدراسات أن لَيسَ كُلّ الزلازل تُولّد موجات المد البحري المعروف بالتسونامي، لأن التسونامي يتطلب حركة الصدع أو الشق في الصفيحة التكتونية بقرب أو تحت قاع المحيط أو البحر، وهذا يُسبّبُ حركةً عموديةً تحصل لقاعِ البحر إلى عِدّة أمتار وعلى امتداد منطقة كبيرة قد تصل مساحتها لحوالي مائة ألف كيلومتر مربّع. زلازل البؤرةِ الضحلةِ بعمق أقل ٧٠ كيلومتر أَو ٤٢ ميل) على طولِ مناطقِ القنوات التحتية (subduction zones) هي المسؤولة عن أكثر التسوناميات تدميراً.

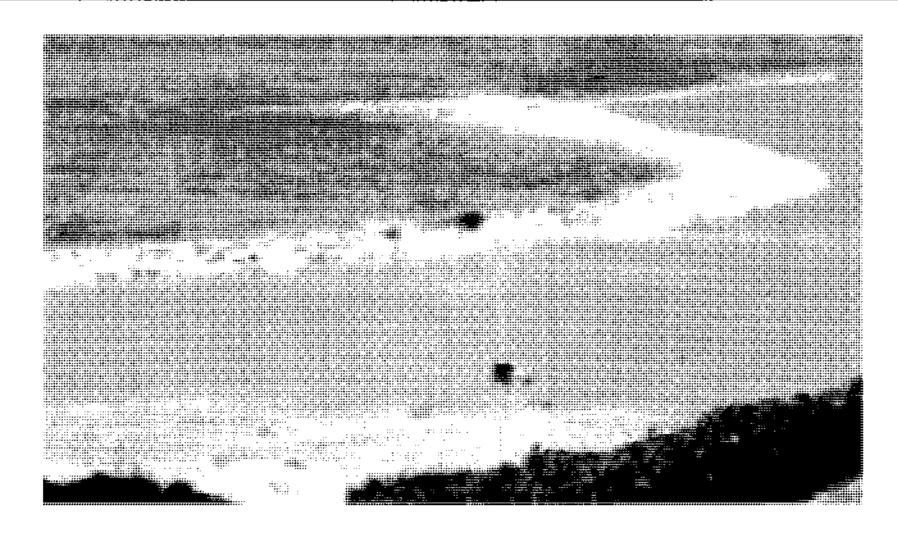
الذي يَحْدثُ أن الزلزال تحت قاع المحيط يؤدي لحركة سريعة وآنية للرواسبِ تحت الماءِ، والتي تهبط بشكل سريع بسبب الاهْتِزاز، وكذلك سرعة وكفاءة انتقال الطاقةِ الاهتزازية مِنْ قشرةِ الأرضَ إلى الماءِ المحيطَ لتتشكل القوة الدافعة نحو الأعلى والجوانب لتبدأ معها تشكل الجدران المائية المنتقلة وتشكل معها حلقة جديدة أو موجة جديدة من موجات التسونامي.

التسونامي الذي حصل في ٢٦ من شهر مايو/مايس من عام ١٩٨٣م إثر زلزال ضرب بحرِ اليابان بالقربُ مِنْ جزيرةِ أوكوشيري اليابانية (Okushiri). صعود الموجة أو الـ (runup) كان في تلك الجزيرة حوالي ٥,٩ متر أي حوالي (١٩قدم)، لكن الارتفاع في ولايةِ آكيتا (Akita) التي تبعد ١٠٠ كلم شرق المركزِ أي عن موقع البداية وصل لحد ١٤ متر أي حوالي ٤٥ قدم. وقد فقد في حينها حياة ١٠٠ شخصَ، بضمن ذلك الأشخاص الثلاثة في كوريا الجنوبية حيث وَصلت الموجة بعد الزلزالِ إلى هناك بعد حوالي ١,٥ ساعةَ.





شكل يبين حركة الصفائح وتكون الزلزال في البحر لتحرك المياه فيتشكل المد.



بدايات المد للتسونامي البسيط



الخراب اللاحق

في الثاني من سبتمبر/أيلول من عام ١٩٩٢م ضرب زلزال مقداره ٧,٢ على مقياسٍ ريختر منطقة في البحر أحسَّ به بالكاد السكّان على طول ساحل نيكاراكوا، وقد كان بعيداً عن الشاطئ، وكانت شدته تتراوح بين الدرجةَ ٢ إلى ٣ على مقَياس ميرسلي المعدل المكون من ١٢ درجة، فكان من الشدة الثّانية على طول الساحل، ووَصلَ إلى الثّالثة في بضعة أماكن أخرى. بعد الزلزال بحوالي ٢٠ إلى ٧٠ دقيقةِ ضَربَ تسونامي ساحلَ نيكاراكوا بسعة موجات مائية يقدر ارتفاعها ٤ أمتار أي ١٣ قدم فوق مستوى البحر الطبيعي في أكثر الأماكن، بينما وصل الارتفاع في أماكن أخرى لارتفاع أقصى قدره ١٠,٧ مترًا أي ٣٥ قدم. ذلك الأمر أصاب الناس من السكان ساحليينَ بالمفاجأةِ الكاملةِ وتسبّبت الأمواج العاتية

بإصابات عديدةَ وأضرارَ مادية كبيرةِ. هذا التسونامي كان سببه زلزال في عرض المحيط مما نتج عنه مد بحري طويل ومرتفع بشكل كبير جداً نسبة إلى مقدار الزلزالَ. كان الزلازل من النوع البسيط ولكن يتمَيَّز بأن له بؤرة ضحلة جداً، فحصل أن أزيحت بعض الصدوع لعدة أمتار، وهو أكثر مما تتطلبه الإزاحة للسطوح الصفائحية والصدعية لمثل هكذا زلزال طبيعي، لكن قرب البؤرة من السطح أي صغر العمق البؤري سبب ذلك المد الكبير. وهناك أيضاً زلازلَ ضعيفة أيضاً ينتج عنها هبوطِ على طول الصدع تحت قاعِ البحر الذي يَحْدثُ ببطئ أكثرَ منه في حالة زلزال طبيعي على اليابسة.

حصل عدد من التسونامي التدميري والقاتل في السَنَوات الأخيرة عقب زلزال جاوة بأندونيسيا (Java, Indonesia) في ٢ من شهر يونيو/حزيران عام ١٩٩٤م، وكذلك عقب زلزال بيرو في ٢١ من شهر فبراير/شباط من عام ١٩٩٦م، وكان التسونامي الأفظع بعد زلزال سومطرة نهاية عام ٢٠٠٤م.

زلزال إلترانسيتو (Transito) بنيكاراكوا، الذي حدث في سبتمبر/أيلول ١٩٩٢م. ارتفعت الأمواج لمقدار ٩ أمتار فقتلت ١٦ شخص وجرحت ١٥١ في تلك المنطقة الساحلية التي يقطنها قرابة ١٠٠٠ نسمة، وبعد امتداد المياه للداخل في المدينة حصل تدمير كبير ففقد أكثر من ٤٠٠٠٠ من السكان منازلهم وتشردوا.

التسونامي الكبير المدمر الذي أنتج الموتِ والدمارِ واسع الانتشارِ في كافة أنحاء المحيط الهادي وُلّدَ بزلزال واقع خارج ساحل تشيلي في عام ١٩٦٠م، وكانت النتيجة أضرارَ في الملكيةَ وخسائر كبيرة في الأرواحَ لَيس فَقط على طول ساحل تشيلي لكن في هاواي وعلى بلاد اليابان البعيدة أيضاً. الزلزال الألاسكي العظيم عام ١٩٦٤م أنتجَ موجاتَ قاتلة في ألاسكا وأوريغون وكاليفورنيا.

في يوليو/تموز ١٩٩٣، تسبب التسونامي الذي تكون في بحرِ اليابان بقَتلَ أكثر من ١٢٠ شخص في اليابَان. حَدثَ الضررُ أيضاً في كوريا وروسيا، ولم يصَل إلى البلدانِ الأخرى لأن طاقةِ الأمَواج انحصرتْ ضمن بحرِ اليابان.

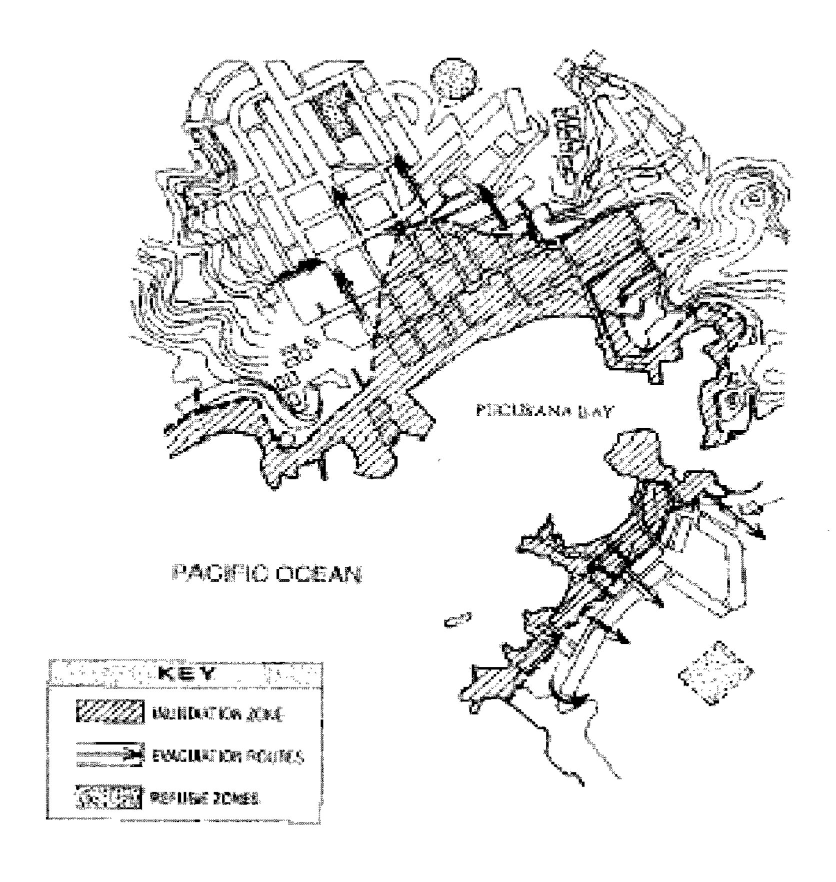
أثناء التسعينياتِ، حَدثَ تسوَنامي إقليمي تدميري أيضاً في نيكاراكوا، أندونيسيا، الفلبين، بابوا غينيا الجديدة، وبيروِ، والنتائج آلاف القتلى والجرحى والمفقودين والمشردين مِنْ الناس. سبّبَت تلك الموجات أيضاً بأضرارَ مادية كبيرة في تشيلي والمكسيك. حَدثَ بَعْض الضرر أيضَاً في الحقلِ البعيدِ في جُزُر الماركيس (Marquesas) في بولينيزيا الفرنسية بسبب التسونَامي المتكون بفعَل زلزالي تشيلَي في ٣٠ من يوليو/تموزِ عام ١٩٩٥م، وكذلك البيرو في ٢١ من شهر فبراير/شباط من عام ١٩٩٦م.

في أقل مِنْ اليوم، تستطيع الأمواج الانتقال من جانب من الهادي للجانبِ الآخر منه، وعلى أية حال، فالناس الذين يَعِيشونَ قُرْب المناطق الساحلية النشطة زلزالياً بشكل كبير قَدْ يجدون لأنفسهم وسط الأمواج في دقائق معدوداتَ لأنها سَتَصِلُ شواطئهم خلال دقائق من الزلزال. لهذه الأسبابِ، تأتي التحذيرات المستمرة من التسونامي إلى سكان العديد

مِنْ المناطق مثل ألاسكا، الفلبين، اليابان والساحل الغربي الأمريكي، من الذين تحتاج الأمواج لأنَ تغمرهم وتغرقهم في فترات تتراوح بين ٣-٢٢ساعة.

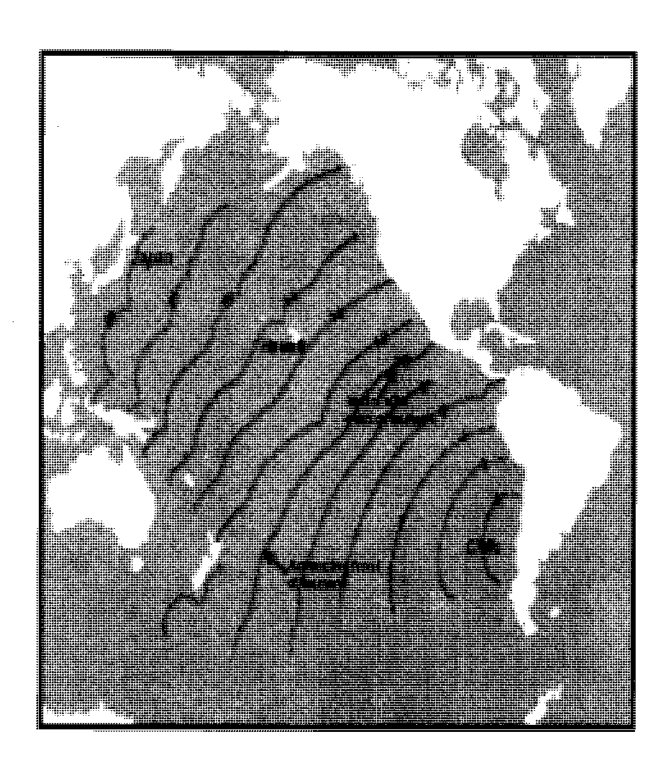
التسونامي الذي حصل في منطقة باغارامان (Pagaraman) بجزيرة بابي (Babi) بأندونيسيا، وذلك في ١٢ من شهر ديسمبر/كانون الأول من عام ١٩٩٢م، جَرفَ كُلّ شيء أمامه تاركاً رمالَ الشاطئِ البيضِاء لوحدها، ومخلفاً سبعمائة قتيل.

أما عن خسائر السفن من جراء المد البحري فحدث ولا حرج، إذ لا يمكن لسفينة أن تصمد أمام تلك القوى العاتية، ويعتقد أن أغلب حوادث ما كان يعرف بمثلث برمودا هو من جراء موج التسونامي نفسه[1].



خريطة المنطقة التي ضربت من جراء تسونامي
بوكوسانا (Pucusana) بدولة بيرو

(1) International tsunami information center..
http://www.prh.noaa.gov/pr/itic/library/pubs/great-waves/tsunami-great-waves-tc.html.



رحلة الأمواج لتسونامي تشيلي الذي حصل في ٢٢ مايو/مايس من عام ١٩٦٠م، إذ عبرت الأمواج المدمرة المحيط في ظرف ساعات قليلة وسبّبت دمار هائل وإصابات وصلت لحد دول بعيدة مثل هاواي واليابان.

في حالات المحيطات ذات الأعماق التي تزيد عن ٦,٠٠٠ متر فإن موجات التسونامي المتكونة عبر تلك الأعماق الكبيرة تسافر بسرعة مشابهة لطائرات النقل التجاري النفاثة، أي بأكثر من ٨٠٠ كيلومتر بالسّاعة (حوالي ٥٠٠ميل بالسّاعة). وبإمكان تلك الأمواج العملاقة أن تقطع المحيط الهادي مسافرة بينْ جانبه في أقل مِنْ يوم. هذه السرعةِ العظيمةِ تَجْعلُ من محاولات الرصد لتكون الأمواج منذ بدايتها مهمة جداً لتجنب الخسائر والإنباء عن الحدث قبل وقوعه بزمن مناسب لغرض التحوط من نتائجه قدر الإمكان.

وذلك يكون إما بمعْرفة الخصائص المصدريةِ للزلازل التي تولّد التسوناميات وخصائص قاعِ البحر على طولَ الطرقِ إلى تلكَ الأماكن، فمثلاً سَفر التسوناميات يكون أبطأ بكثير في المياهِ الساحليةِ الأكثر ضحالةَ حيث أن ارتفاعَ موجاتِها تَبْدأُ بالزيَاْدَة بشكل مثير.

تحدد الميزّات البحرية بشقيها البعيدة عن الشاطئ والساحلية حجمَ وارتفاع وأطوال وسرع الأمواج المدية للتسوناميات وبالتالي تأثيرات صدماتها وما ينتج عن ذلك. وجود

الطويات، الخلجان، مصبات الأنهار، وكذلك خصائص قاع البحر ومنحدرات وميول الشواطئ كلها عوامل مساعدة تزيد أو تنقص من ارتفاع وسرع الأمواج عند مهاجمتها للشريط الساحلي.

وعندما يَصِلُ التسونامي للساحل ويبدأ بالتحرّكُ داخلَ اليابسة نحو العمق، فإن مستوى الماء يُمْكِنُ أَنْ يَرتفعَ عدة أمتار. وهذا الارتفاع قد يصل في الحالاتِ المتطرّفةِ لأكثر مِنْ ١٥ متر (أي حوالي ٥٠ قدم) للتسوناميات التي بدأت من أصل بعيد عن الشاطئ، وأكثر من ٣٠متر (أي حوالي ١٠٠ قدم) للموجاتِ المدية التي تكونت وولّدتَ قُرْب مركز الزلزالَ.

وعادة ما تكون الموجة الأولى ليست الأكبر في سلسلةِ الموجاتِ المتلاحقة للمد، لذلك فإن عموم الخسائر لا تقاس من الموجات الأولى، بل من الموجات التالية التي عادة ما تَكُونَ كبيرةَ وعَنيفةَ، والفيضان يُمْكِنُ أَنْ يمتدّ داخلَ المدينة ِما لا يقل عن ٣٠٠متر (أي ١٠٠٠ قدم) أو أكثر من ذلك بكثير، وستغطى مساحات كبيرةِ مِنْ الأرض بالماءِ والحطام.

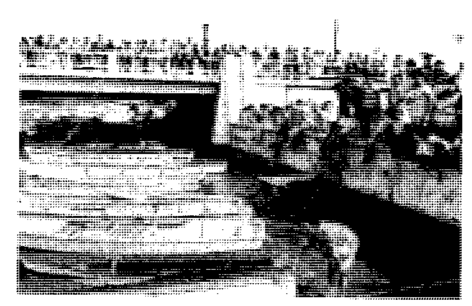
وحيث أن العلماءِ لا يَستطيعونَ أن يتوقّعوا متى تحدث الزَلازلَ بالضبط وبالدقة التي تمكنهم من تخمين الحدث، فإنهم لا يَستطيعونَ تَقْرير متى بالضبط ستتولد الأمواج المدية العملاقة للتسونامي.

ولكنهم على أية حال، وبالنَظْر إلى الماضي التأريخي ومعرفة مناطق الزلازل الكبرى يمكنهم أن يخمنوا مناطق تولد التسوناميات على الأغلب. كما وأن مقاييس ارتفاع الأمواج المتولدة قريباً مكنتهم من تخمين الارتفاعات والسرع تبعاً لعوامل الزلزال وطوبوغرافية المكان والبحر.

كما تمكنوا من تَحليل ترددِ حدوثِ التسوناميات عبر الزمن خلال القرون الخمسة الأخيرة، فمثلاً تبين لهم أن هناك ثلاثة إلى أربعة تسوناميات كبيرة في كافة أنحاء المحيط الهادي، معظمها ولّدَ مِنْ السواحلِ التشيليةِ، ومن ذلك تسوناميات ميناء نوشيروا (Noshiro) باليابان الذي حصل في ٢٦ من شهر مايو/مايس من عام ١٩٨٣ والمتولد بسبب زلزال حصل في بحرِ اليابان، والذي عند دُخُوله المَمْر المائي وَلَّد قطار مستمر مِنْ الموجاتِ العاتية.

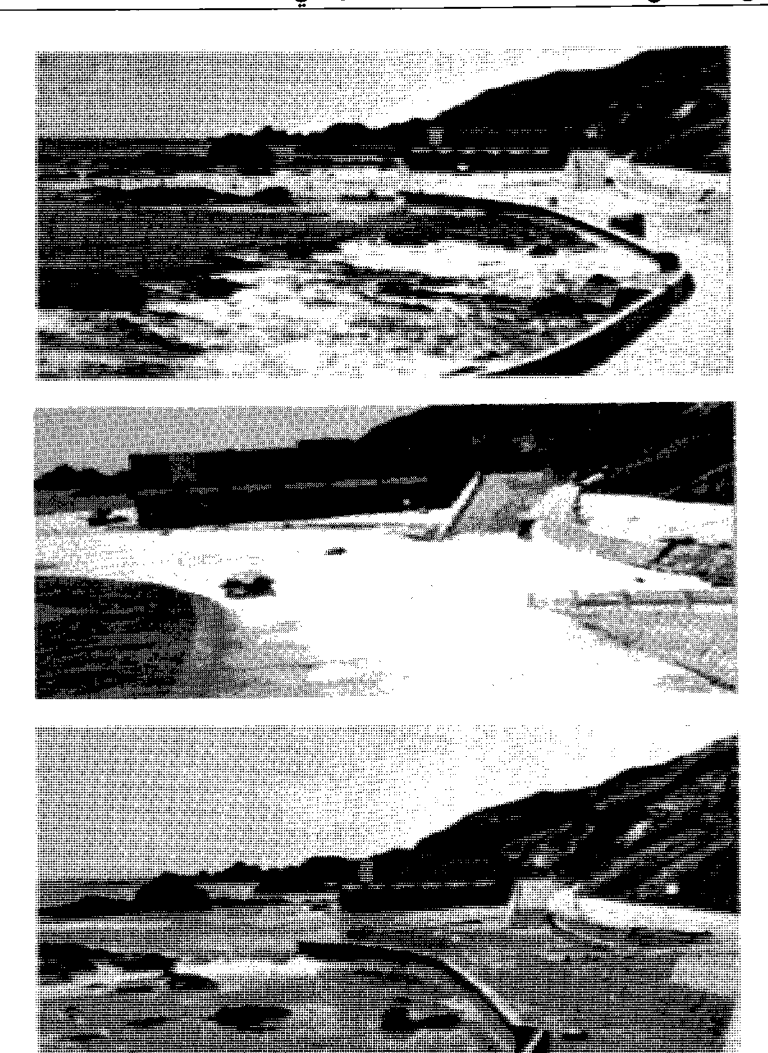
LOOKING INTO THE EYES OF THE MONSTER







الصورة العلوية تبين هلع الناس وفرارهم من هجوم المياه على مدينة Kamchatka بروسيا، والمنظر للصورتين في الأسفل لحال الميناء والمدينة في هونولولو، بهاواي الذي جاء بعد انسحاب الماءِ بشكل مفاجئ وعنيف بسبب ما تولد من تسونامي أعقب زلزالِ الرابع من نوفمبر/تشرين الثاني من عام ١٩٥٢م.



ثلاث مناظر للمد الذي أصاب شواطئ مدينة أوغا باليابان عقب زلزال قريب في ٢٦ مايو من عام ١٩٨٣م.

وبعد عمليات مشاهدة وبحث وحسابات ورصد وتحليل دقيقة أجمع كبار العلماء والجيولوجيون مؤخراً أن تأريخ ومستقبل كل من الزلازل والمد البحري أو التسونامي (tsunamis) واحد. فقد تحصل الزلازل تحت قاع المساحات المائية الضخمة كالبحار والمحيطات، وعند ذاك تُولّدُ تلك الزلازلُ رجات للمياه مما يؤدي لاهتزازات عظيمة تشكل هيجانات بحرية ضخمة بشكل أمواج عاتيةَ ترتفع لعشرات الأمتار وتكون طاقة تدميرية هائلة تعرف بالتسونامي وهو مصطلح ياباني معناه الفزع القادم من الأمواج الضخمة. ثم تسافر هذه الموجاتِ عبر المحيطِ بسرعةِ عظيمة تصل لحوالي ٩٦٠ كيلومترِ بالسّاعة (٥٩٧ ميل بالسّاعة)

وقَدْ تَكُون ذات ارتفاعات تصل إلى أعلى من ١٥ مترَ (٤٩ قدم) عند وصولها للشاطئ.

أثناء زلزال عام ١٩٦٤م في آلاسكا ابتلع التسونامي مناطقَ ساحليةَ بكاملها وتسبّبتْ أغلب الدمار في مَدن ساحلية مثل كودياك (Kodiak)، قرطبة (Cordova)، وسيوارد (Seward)، وسبّبَ ضرراً حادّاً على طول الساحل الغربي لأمريكا الشمالية، خصوصاً في مدينةِ كاليفورنيا، وبَعْض الموجاتِ تَسابقتْ عبر المَحيطِ إلى سواحل اليابان. ولا أظن أحداً لم يعرف ما حصل من أمر التسونامي العظيم بسبب زلزال سومطرةَ أواخر عام ٢٠٠٤م وما سببه من دمار وفواجع لأهل جنوب شرق آسيا.

ذكر المختصون ومنهم الجيولوجي سو كوشمان (Sue Cashman) أن زلزال سومطرة الأخير الذي كان رابع أعنف زلزال مسجل على الإطلاق على المستوى العالمي والأعنف على مستوى صفائح أوراسيا أي ضمن طبقات الشرق الآسيوي، فقد بلغ ٨،٩ درجة على مقياس ريختر- والبعض أوصله للقمة أي ٩ درجات-، وقد أدى إلى مد بحري عظيم خلف ما لا يقل عن ٢٠٠٠٠٠ قتيل وملايين المشردين والجرحى والمفقودين مشكلا الرقم الخامس من حيث الخسائر البشرية والمادية لكوارث التوأمة بين التسونامي والزلزال حتى اليوم، ووصلت توابع موجاته إلى السواحل الغربية لقارتي أمريكا الشمالية والجنوبية.

وذكر العالم نفسه أن زلازل منطقةِ كاسكاديا وهي من نوع القنوات التحتية التي ذكرناها آنفاً (subduction)، حيث كل من صفيحتي جوان دي فوكا (Juan de Fuca) وكوردا (Gorda) تتحرّكان تحت اللوحةَ الأمريكيةَ الشماليةَ، وقد عرض في مؤتمر أقيم في شهر يناير من العام ٢٠٠٥م عدة شرائح صورية ولقطات فلمية موثقة وأفلام صور متحركةِ توضيحية ثلاثية الأبعاد يقارن بع بين زلزال سومطرة الأخير مع زلازل منطقةِ كاسكاديا (Cascadia subduction) الماضية، ووضّحَ النتائجَ المحتملة لما سيؤول إليه أمر هذه المنطقة من تمزيق قادم.

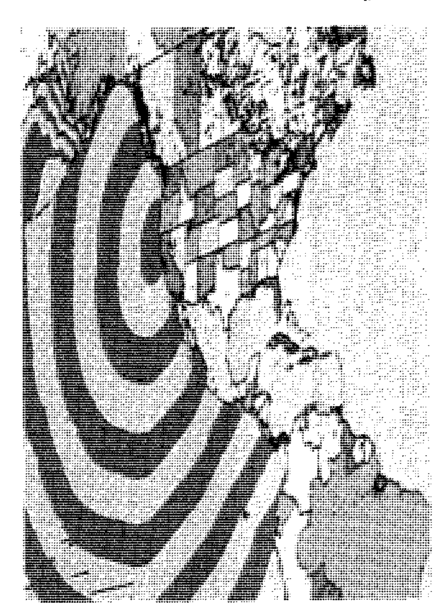
استعان العالم بالسجلات العلمية لعِدّة آلاف من السَنَوات الحافلة بأحداث الربط بين الزلازل والمد البحري، وخصوصاً ضمن منطقة الساحل الشمالي الغربيَ للمحيط الهادي، وكذلكَ بالسجلاتِ التأريخيةِ المكتوبةِ والبياناتِ الجيولوَجية للرواسب والتحريات والعيناتَ لبحيراتِ الماء العذبِ مِنْ عِدّة مواقع على طول الساحلِ الشمالي الغربيَ للمحيط الهادي، وأيضاً أحوال ومعلومات عن نباتات المنطقة.

بينما قدّمَ العالم الجيولوجي الآخر هارفي كيلسي (Harvey Kelsey) دليلاً مهماً آخر وهو ما قام بجمعه مِنْ العيناتِ الرئيسيةِ التي أُخذتْ من بحيرةِ برادلي أوريغون الجنوبية (Southern Oregon’s Bradley Lake)، والتي تشير بأنّ زلازل بقوة زلزال منطقة كاسكاديا (Cascadia subduction zone) والبالغة ٩ درجات قد ضربت المنطقة ٧ مرات طيلة الـ٦،٠٠٠ سنة الماضية، وكلها أسفرت أيضاً عن أمواج تسونامية بارتفاعات لا تقل عن ١٨ قدم أو ربما أكبر.

وقالَ كيلسي أيضاً إن زلازل منطقةِ كاسكاديا ولواحقه التسونامية يظهر أنها تحدث

بشكل عناقيد، أي عِدّة مرات من الزلازل بمقدار ٩ أثناء بضعة مئات من السنوات تَليها فترة فجوة زلزالية تقدر بحوالي ١,٠٠٠ سنةٍ. وذكر أنه حصلت فجوة زلزالية استمرت حوالي ٧٠٠ سَنة سَبقتْ زلزالَ منطقةِ كاسكاديا الأخير الذي حصل في ٢٦ من شهر يناير من العام الميلادي ١٧٠٠، والذي وجد أنه أرسل موجات تسونامي رهيبة اندفعت نحو اليابان وسجّلت ووثقت بشكل مكتوب مِن قِبل التجارِ اليابانيين. وذكر الرجل أنه يعتقد أن ذلك الزلزال الأخير قبل حوالي ٣٠٠ عام قد يكون منَ المحتملَ بِداية العنقودِ القادمِ لزلازل عظيمة وكبيرة ومدمرة تضرب منطقةِ كاسكاديا، ورجّح أنها قد تحدث في العقودَ القليلة القادمة وبامتداد لِمئاتِ السَنَواتِ.

أما المختص الآخر فهي الجيولوجية لوري دينغلر (Lori Dengler) فقد ذكرت أن أكثر سكّان الساحلِ الشمالي يَعِيشونَ بهناء خارجِ مناطق خطرِ المد البحري الناجم عن الزلزال، بضمن ذلكَ منطقة أيوركا (Eureka) وآركاتا (Arcata)، ولكن بعض المناطق الواطئةِ مثل منطقة الملكِ سليمان (King Salmon) بشكل خاص سيكون عليها خطرَ بسبب منطقتهم المنخفضة والقريبةِ إلى مدخلِ الخليجَ لذلك فإنهم سيتلقون مباشرة طاقة موجةٍ. وبينت أن المناطق الأعلى قد تكون ملاذاً آمناً من موجات التسونامي، فحسب العالمة أنه ليس هناك دليلَ تأريخيَ بأنَّ الكثبان شمال منطقة ساموا (Samoa) مثلاً قد تسلقتها أمواج المد، لذلك فالكثبان الأعلى بين ساموا (Samoa) ومانيلا (Manila) قد تَكون مأوى آمن مِن الأمواج الأعتى للتسونامي، لكن ذلك لا يقلل من الخطر العظيم.



الزلزال المتوقع في منطقة الغرب الأمريكي والتسونامي الذي سيرافقه ستتسبب في كارثة عظيمة أكبر بكثير من كارثة تسونامي وزلزال سومطرة نهاية عام ٢٠٠٤م.

٢. تقنيات الرصد والمراقبة

بعد تيقن العلم من أن هذه الهجمات الماحقة للمياه جراء التسونامي يجب أن ترصد، أنشأت عدة مراكز عالمية في الولايات المتحدة واليابان وجنوب شرق آسيا والكاريبي لهذا الغرض، ولعلنا أشرنا لذلك آنفاً. وقد زودت هذه المراكز بأحدث ما يمكن من آلات مراقبة واتصالات بالأقمار الصناعية ورصد وتحليل وغير ذلك.

هناك اهتمام ونشاط مُتزايد في بحثِ التسونامي، والاستفادة من إمكانيات الحاسبات وتقنياتها وبرامجها أفاد العلماء كثيراً، وأصبحوا قادرين على تخمين وحساب نماذج أمواج التسونامي بشكل عددي ورسمها وتخيلها، وتأثير توليدها على المحيطِ البحري المفتوح أو على السواحل القريبة والبعيدة. وعموماً فإن استخدام الأجهزة الأفضل وطرق العرض العدديةِ تُساعدُ العلماءَ لفَهْم آليةِ تكون أجيال الموج التسونامي بشكل أفضل.

وضعت متحسّسات ضغطِية في قيعان البحار والمحيطِات ذات النشاط الزلزالي المتوقع حسب تاريخها، وهذه المتحسسات قادرة على قيَاس التولد للموجة البحرية عقب الزلزال وكذلك بالزلزال نفسه سواء في عرض المحيط أو قرب السواحل، وتزوّد تلك البياناتَ المهمة العلماء عن حقيقة بداية توليد التسونامي في الماءِ العميق. كما وأن تقنيات الاتصالاتَ بالقمر الصناعي جعلت من إمكانية نقل تلك البياناتِ بسرعة للمراكَز البحثية المعينة أمراً سريعاً مما جعل عملية التحوط من الكارثة قبل وصولها لمدن الشاطئ مسألة في غاية الأهمية لتقليل الخسائر.

ومن المراكز العلمية البحثية التحليلية المهمة في العالم مركز أو مختبر نوح للبيئة البحرية الباسفيكية (NOAA's Pacific Marine Environmental Laboratory) الذي يتخصص في دراسة أحوال المحيط الهادي، ويقوم بإدارة العمليات التحرياتية والبحثية للبيئة البحرية فيه. المختبرَ قدم خدمات جليلة في هذا المجال، فقام مثلاً بوضع الطوافات اللازمة لتعقب وتأثر بالموج وارتفاعاته، وبنهاية العام ٢٠٠٣م أصبحت تلك الطوافات تغطي مساحات واسعة من المحيط الهادي الشماليِ والشرقيِ لغرض استعمالها كمنبهات تحذيرية لمراكز تكون التسونامي.

علماء الزلازل (Seismologists) وكما بينا في فصل الزلازل يعكفون على دراسة ديناميكا الزلازل باستخدام تقنيات متطورة منها متحسسات الزلزال seismometers التي تقيس الهزات بيَن (20 to 0.003 Hertz) كي يَصُوغُوا طرقَ جديدةَ لتَحليل حركةِ الزلزال والطاقة المتحررة منها (e). فمقياس ريختر (Richter) التقليدي لقياس مقدار الزلازل لَيس دقيقاً فوق الهزات ٧,٥.

قيمة الزلزالِ والمدّة المصدرية الآن يُستَعملان لتَعريف وتصنيف أفضل لكميةِ الطاقةِ اللامتحررة خصوصاً ما يتعلق بإمكانية تولد موَجات التسونامي كعدد وتتابع وسرع وارتفاعات. إذ أن التصميم الفوري لعمق الزلزال، نوع الصدع المسبب للزلزال، ومدى انحدار قاع المحيط، كل تلك سَتحسّنُ من قدَرة المراكَزِ التحذيريةِ بشكل ملحوظ لتَمييز إمكانيةِ التسونامي المهدّدة.

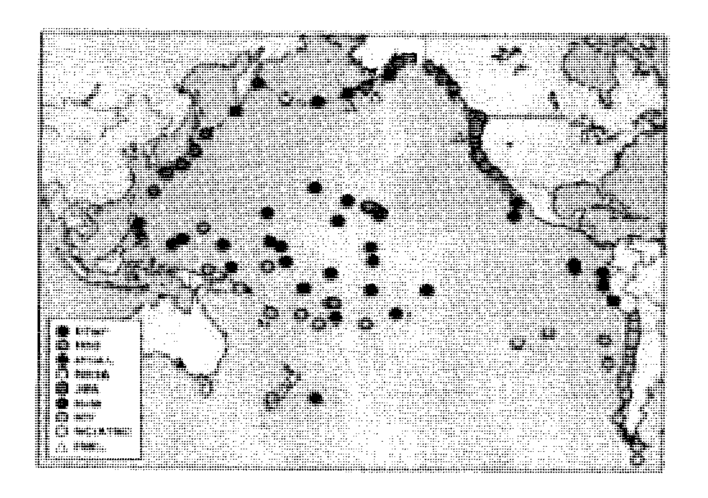
مكنت إمكانات التصور والحركة ثلاثية الأبعاد للحاسبات العلماء من تخيل كيفية التشكل والتولد للتسونامي من قاع المحيط، ثم تشكل الأمواج وارتفاعاتها، ثم سرعها وأطوالها، وأخيراً الهجوم على السواحل. وحالياً تَستعملُ نماذجَ عدديةَ لبرامجيات حاسوبية تبين طريقة التوليدِ باستعمال تقنية رياضية تدعى طريقة الفروق المحددة (an implicit-in-time finite difference method).

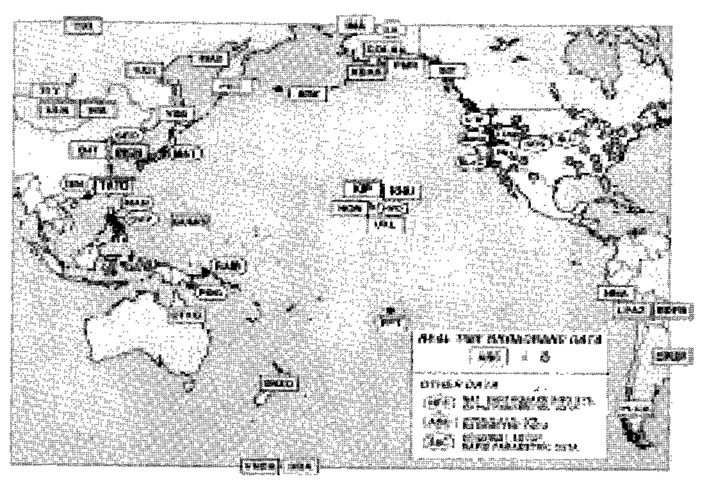
نماذج الحاسوب هذه تبين كيفية غمر التسونامي للسواحل وتشكل الفيضانات العارمة بعد ذلك. وهذه الأساليب المبتكرة مهمة جداً لتوضيح سمةَ تكامليةَ للخطر المحدق والاستعداد الصحيح له قبل حدوثه. كما أن استعمال سيناريوهات غمر أسوأ الأحوال تعطي العلماء والباحثين أسوأ التصورات من قبل هذه النماذجِ الحرجة، وبالتالي كيفية السبيل إلى الإخلاءِ الحاسمِ للمنطقة من سكانها.



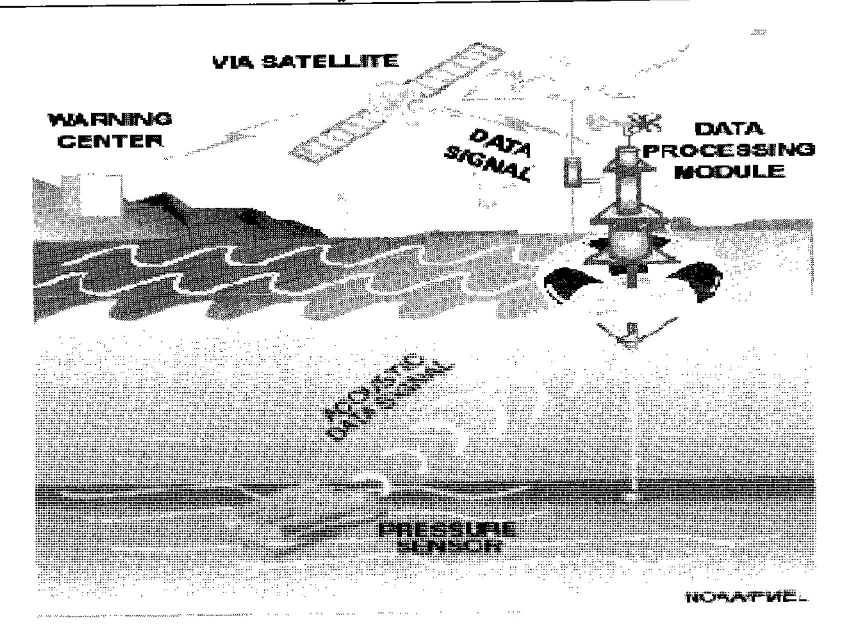
صعود الناس للمرتفعات أكثر وسيلة تقيهم خطر الانجراف من التسونامي

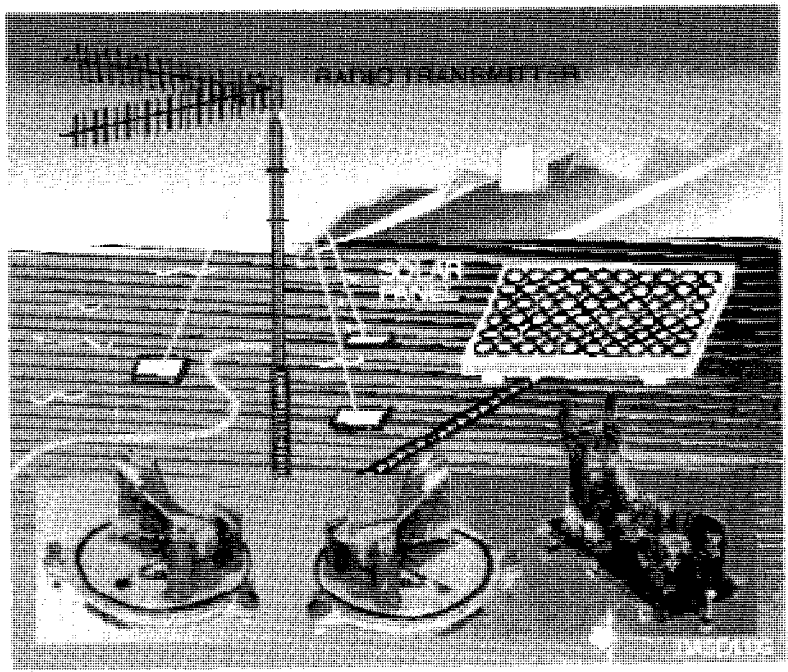
لعل أحد أهم أساليب تعليم الناس الوقاية السريعة عند علمهم بقدوم الموج هو الصعود للمناطق العالية كالتلال والجبال والمرتفعات، ولكن ليس البنايات العالية لأن هذه معرضة لخطر الصدمة المائية التي قد تتسبب في سقوطها.



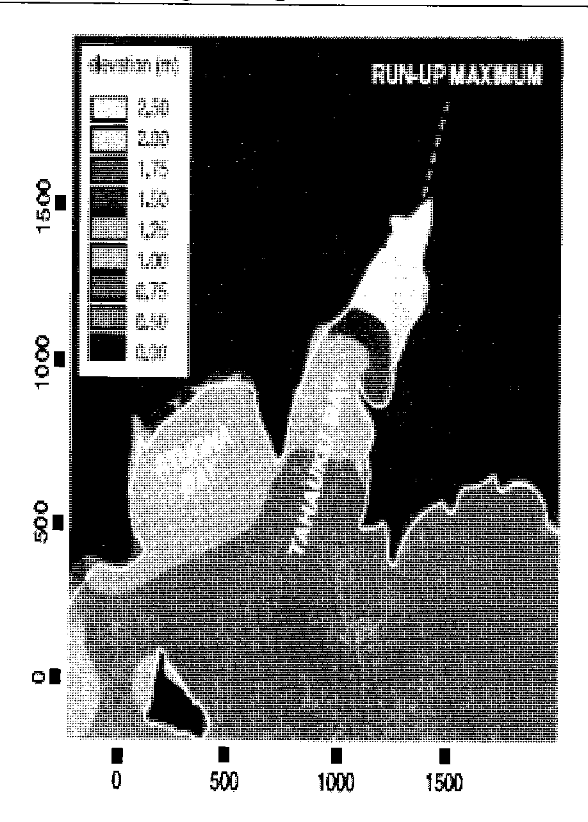


خرائط توضح مناطق زرع المتحسسات في المحيط الهادئ لمراقبة تولد الموج العاتي من التسونامي وكذلك مناطق الرصد الزلزالي حسب نظام (PTWC in support of the TWSP)

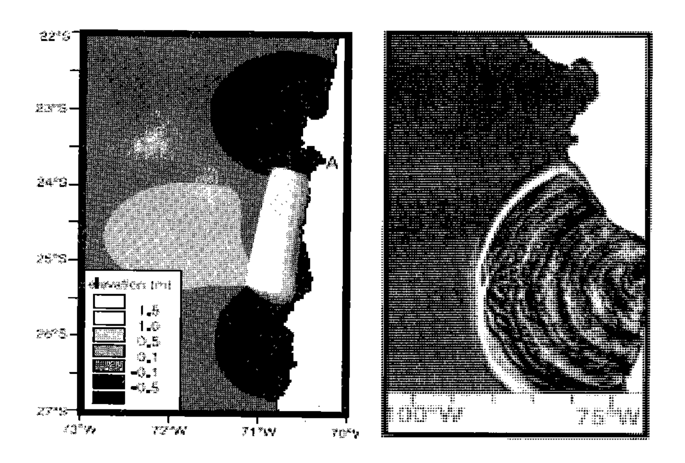




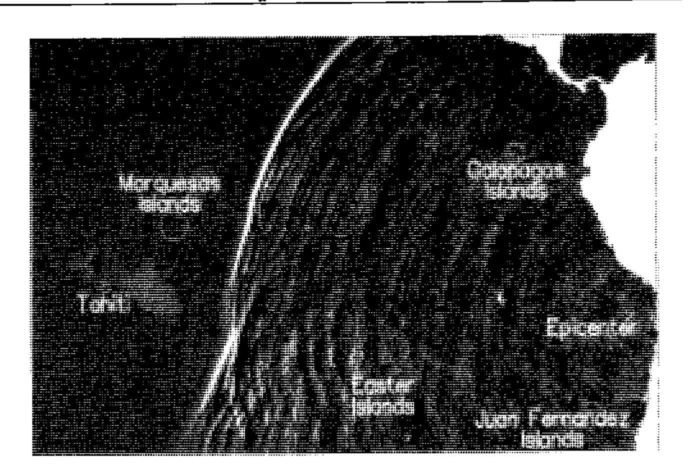
بعض الصور التوضيحية للمتحسسات التي توضع في قعر المحيط ونقلها الإشارات للمراكز التحليلية.



صورة تبين كيفية تشكل موج تسونامي عبر صور الحاسوب لزلزال حصل في ٣٠ من تموز- يوليو- من عام ١٩٩٥م، وتبين الصورة الموجة الأكثر ارتفاعاً..



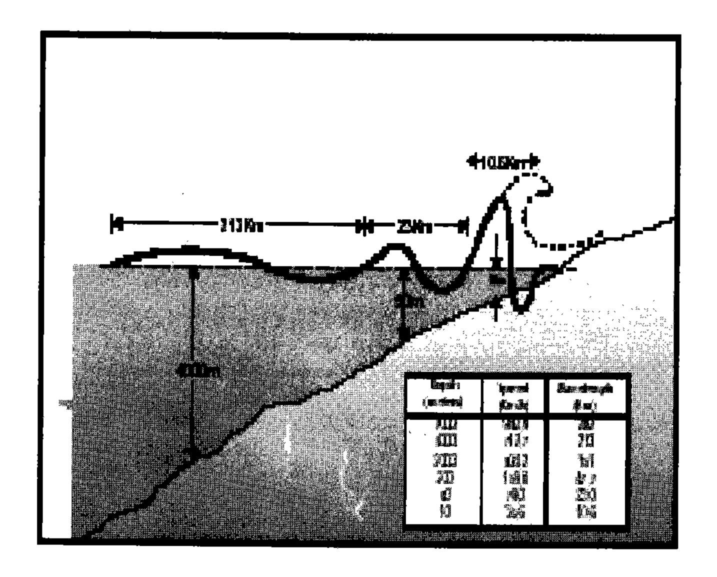
الشكل على اليسار يبين نموذج حاسوبٍ تغييراتِ الماءِ السطحيّةِ الأولية في ذلك وقت حصول تسونامي أنتوفوغوستا (Antofagasta) في تشيلي في ٣٠ من شهر يوليو/تموز من العام ١٩٩٥ م. أما الشكل على اليمين فهو نموذج حاسوبٍ لنفس التسونامي لثلاث ساعاتٍ بعد ولادته.



والصورة السفلية توضح الموديل أو النموذج للتسونامي المتشكل في جنوب شرق الباسفيكي بعد تسع ساعات على ولادته-لاحظ الموج-



النموذج العددي للتسونامي الذي أعقب زلزال تشيلي المدمر



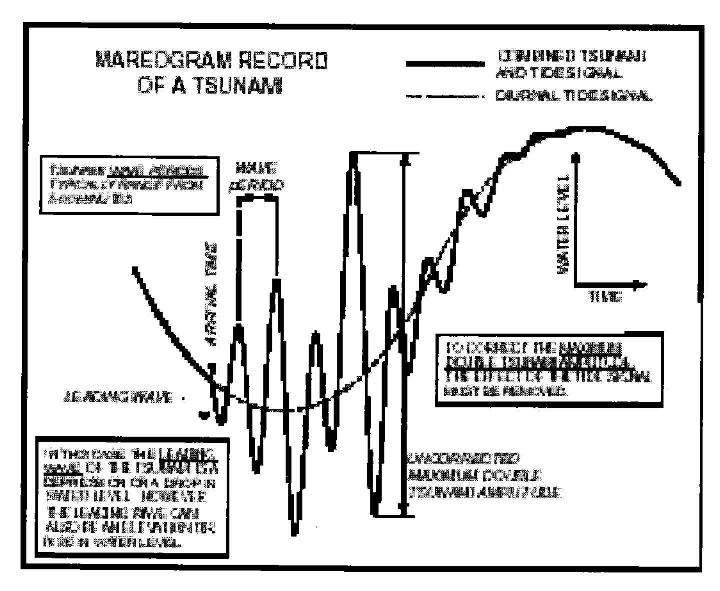
نموذج للحسابات النظرية لتكون المد حسب بعد وعمق البحر الذي ضربه الزلزال ووصول الموج للشاطئ

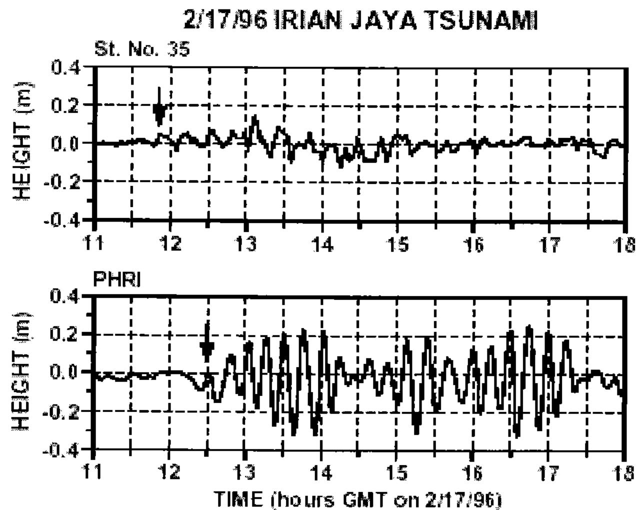
هناك عدة عوامل تؤثر على دقة نتائج قياس الموج ومراقبته مثل وقت الوصول، وقت الحدّ الأعلى الأول للموجاتِ، طول قمةٍ، نسبة طول الموجة على طول قمتِه. أحياناً مسمّى عرض القمةِ، الهبوط، التغيير التحتي في مستوى البحرِ، التأثيرات المناخية، التأثيرات الطبوغرافية للقاع.. وإليكم إخوتي بعض التعاريف المهمة التي يجدر أن نشير لها مثل:

- الوقت المُنقضي أو الوقت بين وقتِ الوصول المستويِ الأقصى ووقتِ وصول الموجةِ الأولى.
- الغمر الأفقي أو المسافة بين خَطِّ الغمرَ والشاطئَ، مدروس عموماً بشكل عمودي إلى الشاطئ.
- الارتفاع الأولي أو وقت الحدّ الأدنى الأول لموجاتِ التسونامي.
- الكثافة القوّة المتطرّفة أو قوة أو طاقة.
- منطقة الغمر أو المنطقة التي غمرتها المياه المهاجمة ففاضتْ بالماءِ.
- خَطّ الغمرِ أو الحدّ الداخلي للرطوبة، والذي يقاسَ أفقياً مِنْ مستوى البحرِ المتوسطِ وحتى آخر خط أفقي تأثر بالمياه ورطوبتها. إنّ خَطّ النباتاتَ يُستَعملُ أحياناً كإشارة لذلك خصوصاً في مناطق الغابات، إذا هو يُمْكِنُ أَنْ يُقرّرَ بأنّه الحدّ باتجاه اليابسة الذي تأثر بموج التسونامي.
- الموجة القيادية: وهي الموجة الأولى التي وصلت من سلسلة الأمواج وليس

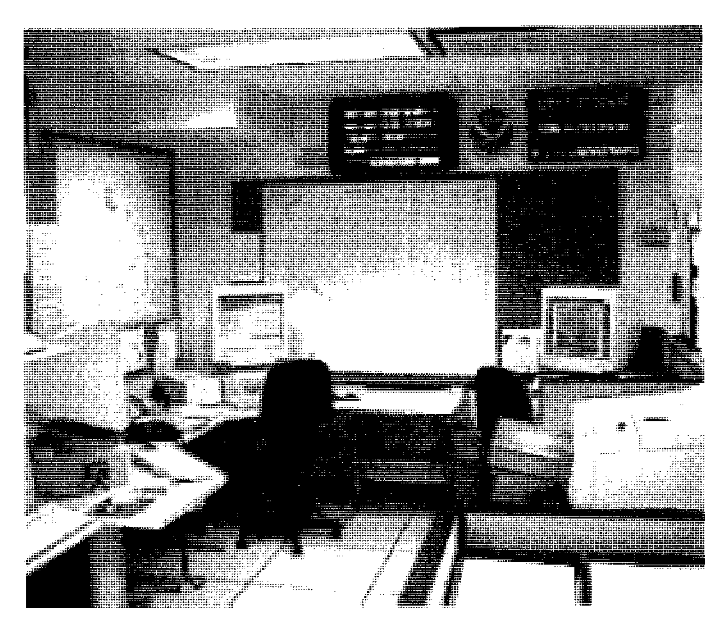
بالضرورة أن تكون أخطر وأعلى الأمواج، فهي تعقب انحسار المياه.

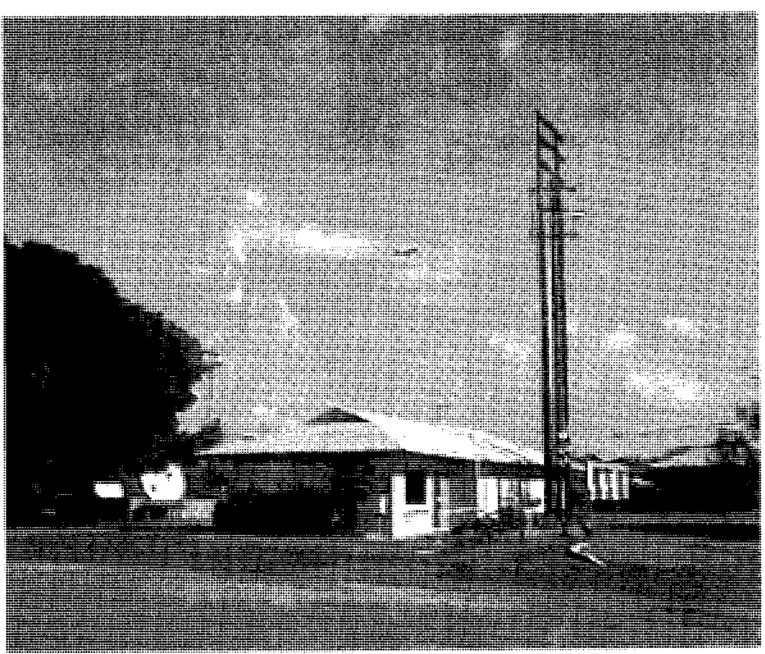
- المقدار: أي عدد خصّصَ إلى كمية a بواسطة أيِّ الكميةِ قَدْ تُقَارنُ بالكمياتِ الأخرى لنفس الصنفِ.
- الغمر الأقصى: أو الاختراق الأفقي الأقصى للتسونامي مِنْ جهة الشاطئ. وكل غمر أقصى مدروسُ لكُلّ ساحل أَو ميناء مختلف عن الآخر.
- التحضير الأقصى: أو الاختلاف الأقصى بين الارتفاعِ في اختراقِ التسونامي الأقصى (خَطّ الغمرَ) وما يكون عليه البحرَ في وقت الهجومَ الموجي الكبير للتسونامي. وهذا أيضاً مختلف في حالة عن أخرى.
- الارتفاع المتوسط: وهو الارتفاع المتوسط للتسونامي ويقاس مِنْ المنخفضِ إلى القمةِ بعد إزالة الاختلافِ المدّي.
- الفيض: أي التَدَفُّق الذي ينتهي عنده الغمر.
- الارتفاع: أي التغيير أَو الارتفاع الصاعد في مستوى البحرِ والمرتبط بالمد الموجي والعناصر المناخية كالإعصار.





شكل يوضح ذبذبات جهاز ماريو غرام (Mareogram)
لقياس ذبذبات التسوناني ويوضع في قاع البحر(ارتفاع الموج مع الزمن)،
والشكل الأسفل قياسات تسونامي جايا عام ٩٦





مبنى مركز رصد التسونامي للباسفيكي بشاطئ أيوا بهاواي بالولايات المتحدة

(the Pacific Tsunami Warning Center in Ewa Beach, Hawaii)

٣. إحساس الحيوانات بقدوم الزلازل والتسونامي

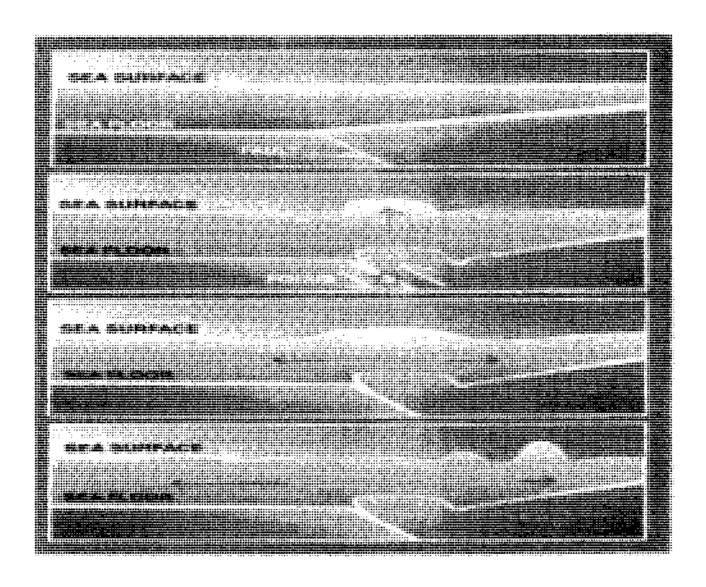
قال مسؤولون في أوساط الحياة البرية في سيريلانكا انه بالرغم من العدد الهائل من الضحايا البشرية للكارثة الآسيوية فإنه لم تلاحظ خسائر في أوساط الحيوانات البرية. وقد وصلت أمواج تسونامي العملاقة إلى عمق ٣،٥ كلم إلى أكبر محمية طبيعية في سيريلانكا. لقد غرق العديد من السياح، ولكن، ولدهشة المسؤولين لم يجر العثور على حيوانات ميتة. وقد قال البعض ان للحيوانات حاسة سادسة ربما تكون ساعدتها على التنبؤ بقدوم الكارثة. وتوجد في الحديقة الوطنية السريلانكية الأفيال والغزلان والتماسيح. وتعتبر هذه الحديقة من أفضل الأماكن في العالم التي تحفظ فيها الفهود، وهي الآن مغلقة بعد أن أتلفت الفيضانات المباني وأدت إلى مقتل العديد من السياح والموظفين فيها. ومع ذلك فما يبعث على الدهشة أنه لم يفقد أي من الحيوانات في الحديقة. وقالت دبي مارتر وهي تعمل في برنامج للحفاظ على النمور في جزيرة سومطرة الاندونيسية انها لم تستغرب من عدم وجود ضحايا من الحيوانات. " الحيوانات البرية بالتحديد شديدة الحساسية" كما قالت مارتر. وأضافت: " لديها حاسة سمع ممتازة وقد تكون سمعت حركة الأمواج القادمة عن بعد. لا بد انه كانت هناك ذبذبات في الجو وتغير في الضغط الجوي أحست به الحيوانات ودفعها للانتقال إلى مكان آمن".

هناك العديد من الأمثلة على طيور وحيوانات تهاجر من مناطق قبل تعرضها إلى زلازل أو اندلاع براكين فيها. ليس هناك دليل علمي على تحلي الحيوانات بحاسة سادسة ولكن اذا تم التأكد من التقارير المذكورة فإن ذلك سيساعد على فهم سلوك الحيوانات وربما استخدم كإنذار مبكر للبشر من خطر كوارث الزلازل والتسونامي على حد سواء[١].

٤. أسباب رئيسية للتسونامي

بينت الأبحاث خصوصاً تلك التي أعقبت اكتشاف خليج ليتويا في خمسينيات القرن العشرين والتي سنتحدث عنها مفصلاً لاحقاً في هذا الفصل أن هناك ٤ أسباب رئيسية لحدوث التسونامي، اثنان منها كانتا معروفة وهي الزلازل والأعاصير الجبارة، ولكن ما تم معرفته لاحقاً أضاف بعدين آخرين للمسألة وهما الانزلاقات الأرضية والجليدية الضخمة نحو المحيط، وكذلك النيازك الكبيرة الساقطة في عرض المحيط، وهذين السببين الأخيرين يشكلان ما عرف لاحقاً بالميغاتسونامي أو التسونامي الهائل الذي يصل ارتفاع موجه لأكثر من ٣٠٠ متر وقد يبلغ الـ ٨٠٠ متر. والصور توضح أنواع مسببات التسونامي بشكل رئيسي.

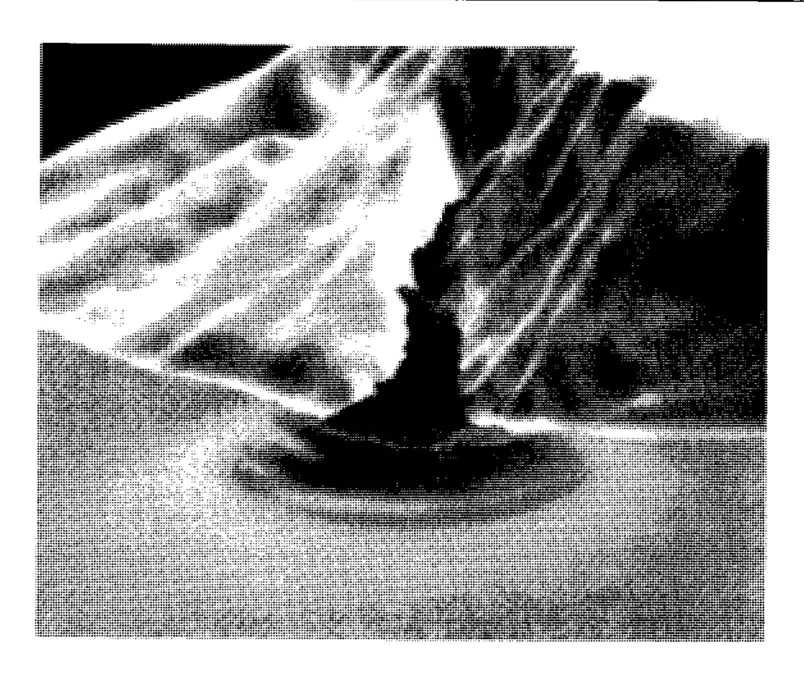
(١) عن مقال: (هل أحست الحيوانات بقدوم الزلزال؟)، للشؤون العلمية مراسلة بي بي سي سو نيلسون.



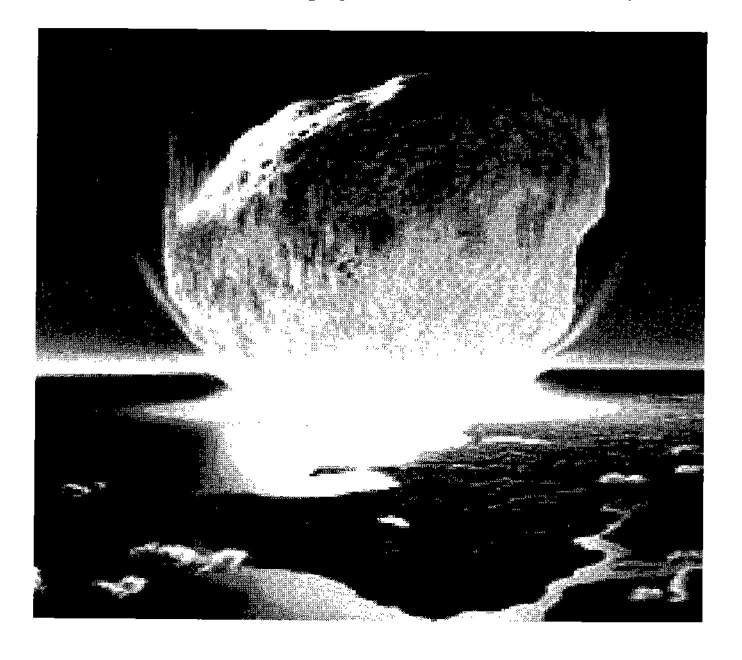
تسونامي يتشكل بعيد حركة قاع المحيط كما حصل
في زلزال سومطرة نهاية عام ٢٠٠٤م، وكل ما شرحناه آنفاً من هذا النوع.



ميغاتسونامي يتشكل بسبب انزلاقات هائلة في الأرض وسقوطها بسرعة في المحيط كما في حالة كارثة لابالما المنتظرة وهو ما نفصله لاحقاً



الميغاتسونامي الذي ينتج عن الجريان المتلاطم للموج بسبب ما يعرف بالـ (pyroclastic flow.)، وهو شبيه بانزلاق الأرض.



النوع الرابع سقوط النيازك الكبيرة في المحيط مما يسبب الميغاتسونامي ٍ وهذه الأنواع من الكوارث –أي سقوط النيازك– سنخصص لها فصلاً مستقلاً

جميع المعلومات أعلاه أخذت من مصادر عدة[1].

---

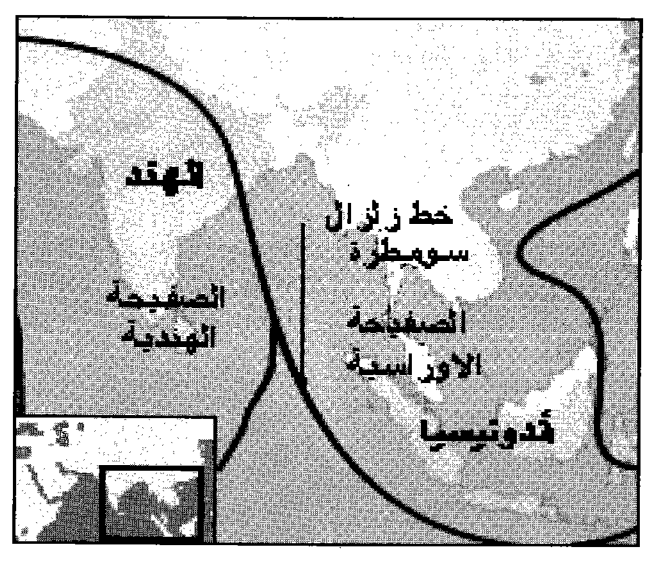
(1) **REFERENCES**: Abe, K., Size of great earthquakes of 1837-1974 inferred from tsunami data, J. Geophys. Res., 84, 1561-1568, 1979.. Abe, K., Physical size of tsunamigenic earthquakes of the northwestern Pacific, Phys. Earth Plantet. Inter., 27, 194- 205, 1981..Ambraseys, N.N., Data for the investigation of the seismic sea-waves in the Eastern Mediterranean, BSSA, (p. 895-913) , 1962.. Iida, K., D.C. Cox and G. Pararas-Carayannis, Preliminary catalog of tsunamis occurring in the Pacific Ocean, Data Report No. 5, HIG-67-10, Hawaii Institute of Geophysics, University of Hawaii, August, 1-270, 1967.. Kanamori, H. Mechanism of tsunami earthquakes, Phys. Earth Plantet. Inter., 6, 346-359, 1972.. International Conference on Tsunamis, Paris , France 1998, CEA, 1999.. Numerical modeling of water waves, Mader, C. L., Los Alamos series in basic and applied sciences , 1988.. Seismic Sea Waves Tsunamis , T. S. Murty Fisheries and Environment, bulletin N° 198, Canada, 1977.. Terremotos y tsunamis o maremotos: Texto para educacion prebasica. Translated into: Earthquakes and tsunamis :Pre-elementary school (also teacher's guidebook) SHOA/IOC/ITIC 1996.. Terremotos y tsunamis o maremotos: Texto de Ensenanza Media. 119 p. Translated into: Earthquakes and tsunamis : high school textbook (also teacher's guidebook). SHOA/IOC/ITIC 1997.. Te invito a conocer la tierra I, texto de enseñanza básica 2do a 4to grado. Translated into: I invite you to know the earth I : 2nd to 4th.. grade of elementary school textbook (also teacher's guidebook). SHOA/IOC/ITIC 1997.. Te invito a conocer la tierra II, texto de enseñanza básica 5to a 8o grado. Translated into: I invite you to know the earth II : 5th to 8th grade of preparatory school textbook (also teacher's guidebook). SHOA/IOC/ITIC 1997.. Tsunami : progress in prediction, disaster prevention and warning. Sixteenth International Tsunami Symposium (1993), Advances in Natural and Technological Hazards research, Kluwer Academic Publishers, 1995.. Tsunamis in the World. Fifteenth International Tsunami Symposium (1991), Advances in Natural and Technological Hazards research, Kluwer Academic Publishers, 1993.. Tsunamis : Their Science and Engineering , International Tsunami Symposium (1981) Advances in Earth and Planetary Sciences, D. Reidel Publishing Company, 1983.. Tsunamis : 1992-1994, Their generation, dynamics, and hazard, Pure and Applied Geophysics, 144, 1995.. Tsunami (2nd edition) W. Dudley and Min Lee's , (University of Hawaii Press, 1998).. Tsunamigenic earthquakes and their consequences, Advances in GEOPHYSICS, vol 39, Academic press, 1998.. IOC PUBLICATIONS Master Plan, First edition, 1984.. Master Plan, IOC/INF-1124, Second edition, 2000.. (English, French, Spanish, Russian).. Master Plan : IOC/INF-1124 (English, Spanish, French, Russia on-line [http://www.shoa.cl/oceano/itic/Master.html]).. Tsunami the Great Waves (English, French, Spanish).. Tsunami The Great Waves on-line (English, French, Spanish on-line [http://www.shoa.cl/oceano/itic/frontpage.html]).. Tsunami Warning, (Children Cartoon). Post-tsunami survey field guide (English, French, Spanish) IOC Manual and Guides N° 37.. Post Survey Tsunami Guide UNESCO, 1998,

=

٥. تحرك اليابسة بسبب التسونامي

بعد التسونامي الأخير بعيد زلزال سومطرة وما تبعه من مد بحري فعل ما فعل ثبت للعلماء بالدليل القاطع تحرك قطع من اليابسة عن أماكنها، مما يعزز الاعتقاد بأن التسونامي هو أحد أساليب نظرية زحف القارات الشهيرة.

فقد ثبت أن الهند "تتحرك شرقا" بعد التسونامي الأخير. فقد قال فينيت جاهلوت، خبير الزلازل بالهند، إن الهند تحركت باتجاه أندونيسيا من جراء الزلازل الذي تسبب في موجة المد العاتية التي وقعت في ديسمبر/ كانون أول الماضي. وأوضح جاهلوت إن الهند تحركت بضعة سنتيمترات شرقا. وأضاف أن الزلزال تسبب في زيادة الضغط على النظام الزلزالي الفاصل بين الهند وأندونيسيا وضاعف من مخاطر التعرض لزلزال جديد.



موقع الهند الجديد بعد التسونامي الأخير

=

IOC Manual and Guides N° 37 on-line (English, Spanish, [http://www.shoa.cl/oceano/itic/field.html]).. IUGG/IOC Time Project - Numerical Method of tsunami simulation with the leap-frog scheme IOC Manual and Guides N° 35.. Tsunami Glossary (First edition) A Glossary of terms and Acronyms used in the tsunami literature (English) IOC Technical series N° 37.. Tsunami Glossary on-line [http://www.shoa.cl/oceano/itic/pdf-docs/ glossary.html].. Tsunami Newsletter (ITIC) 1965-1999 vol I to XIX online [http://www.shoa.cl/oceano/ itic/newsletter.html. INTERNATIONAL TSUNAMI INFORMATION CENTER (ITIC) 737 Bishop Street Suite 2200, Honolulu, Hawaii 96813-3213, U.S.A. http://www.prh.noaa.gov/itic/ .

وجاءت تصريحات جاهلوت بعد شهر من دراسة سطح الأرض بجزيرتي أندامان ونيكوبار. وتكشف الدراسة تقلص المسافة الجغرافية بين الهند وأندونيسيا بما يتراوح بين ٥ أمتار و١٥ مليمترا. واعتمد حجم الحركة على مدى اقتراب المناطق من مركز الزلزال. وأوضح جاهلوت أن كل الهند، بخلاف جزيرتي أندامان ونيكوبار، قد تحركت شرقا.

يذكر أن جاهلوت قاد فريقا يضم أربعة من أعضاء المركز القومي للأبحاث الجيوفيزيائية إلى الجزيرتين في إطار أبحاثه كما عمد إلى استخدام تقنيات فضائية لإجراء القياسات. وقال جاهلوت في حديث لبي بي سي إن زلزال ٢٦ ديسمبر/ كانون أول تسبب في تحرك منطقة الساحل الهندي إلى الشرق عدة مليمترات. وفي الوقت نفسه تحركت جزيرتا أندامان ونيكوبار غربا بمسافة تراوحت بين المتر و٢٠ مليمترا.



الفريق لا يستطيع توقع موعد وقوع زلزال آخر

أما في جزيرة سومطرة فقد بلغت مسافة التحرك ٢٠ مترا. وأضاف جاهلوت أن المسافة بين حيدر أباد وبانجالور وسومطرة تقلصت بما يتراوح بين ١٠ و١٥ مليمترا.

يذكر أن فريق جاهلوت أجرى الدراسة في ثمانية أماكن متفرقة من الجزيرتين خلال شهر يناير/ كانون ثاني. ويقول عمر فاروق مراسل بي بي سي إن ما يثير القلق هو الكشف الذي توصلت إليه الدراسة من أن الضغط على النظام الزلزالي قد تضاعف منذ ٢٦ ديسمبر/ كانون أول، وذلك يرجح احتمال وقوع زلزال ضخم آخر. غير أن جاهلوت أكد أنه من الصعب توقع قوة أو زمن وقوع الزلزال. ويذكر أن قرابة ١٠ آلاف شخص لقوا حتفهم في موجات المد العاتية التي ضربت الهند بعد زلزال ٢٦ ديسمبر/ كانون أول. وقتل آلاف

آخرون في جزيرتي أندامان ونيكوبار.

الميغاتسونامي أو التسونامي الهائل

هناك ما يعرف بالميغاتسونامي أو التسونامي الهائل، وهو جدار من الماء قد يصل ارتفاعه لأكثر من ٢٠٠ متر على عكس التسونامي الاعتيادي الذي فصلناه آنفاً الذي لا يتعدى ارتفاعه الـ ١٠–٢٠متر، والذي يمكن تفادي أضراره باتباع وسائل حماية معينة كما سبق وأن بينّا.

أما كيف تمت معرفته ورصده واكتشافه، فقصته عجيبة!. تبدأ القصة من فريق بحثي جيولوجي قصد خليج ليتويا عام ١٩٥٣م للبحث عن النفط، لكنهم بدلاً من أن يجدوا نفطاً وجدوا أمراً كان له فيما بعد الأثر الأكثر رعباً من بين جميع الكوارث المرتقبة على سطح الأرض ما خلا سقوط النيازك الكبيرة من الكون الخارجي وخصوصاً ما يرتقب من أثر مرعب سيمحق الساحل الشرقي للولايات المتحدة الأمريكية برمته، وهو الساحل الأكثر سكاناً في العالم لطوله وتجمع مدن ضخمة عديدة عليه.

اكتشف هذا الفريق ان الغابات السنوبرية الكثيفة الممتدة على طول المنحدرات الجبلية المطلة على الخليج لها حد فاصل كأنه الخيط يفصل بين أشجار معمرة وأخرى حديثة العهد، وسموا هذا الحد بحد التقليم أو خط التقليم (Trim Line). تيقن الباحثون أن أمراً ما قد حصل هنا جعل هذه الأشجار الجديدة أقل عمراً من تلك التي فوقها، أي أهلك الأشجار القديمة ثم نمت أخرى بدلها. وعندما دققوا في الأمر أرسلوا نماذج من تلك الأشجار القديمة التي تكون مباشرة أعلى حد التقليم للمختبر ليستطلعوا الأمر.

جاءهم الرد أن تلك الأشجار قد تعرضت لضربة عنيفة، وعند قياس الارتفاع وجدوه حوالي ١٥٠ متراً فوق مستوى مياه الخليج. فما تلك القوة يا ترى؟!، فكروا في التسونامي العادي الذي يحصل بسبب الزلزال أو الرياح العاتية، ولكنهم يعرفون أن مثل هذا التسونامي لا يمكن أن يصل لمثل هذه الارتفاعات بل لا يتعدى الـ ٢٥متر في أعلى الحالات المدروسة والموثقة، كما حصل مثلاً في تسونامي هاواي في الأربعينيات عندما ارتفت الأمواج لحد ٢٠ متراً. على ذلك قرروا أن الأمر لا يمكن إلا أن يكون مداً بحرياً ضرب تلك الغابة ولكن سببه ليس زلزالاً بل قوة أخرى أعتى جعلت من الأمواج تصل لذلك الارتفاع الشاهق، ثم ترك الأمر على هذا الاستنتاج حتى جاء الرد بعد حوالي ٥ سنوات ولكن هذه المرة بشهود عيان.

بتاريخ التاسع من تموز يوليو من عام ١٩٥٨م ذهب رجل مع ابنه للسياحة في الخليج، وبينما هم نيام، سمعوا هديراً مرعباً قبيل الفجر، ثم تبعه انفجار هائل كانت قوته مدوية في المكان حتى ليخال المرء أن قنبلة نووية قد انفجرت فعلاً قرب المكان، وما إن خرجوا ليستطلعوا الأمر حتى وجدوا انزلاقاً هائلاً قد حصل في الجبل المطل على الخليج

لتسقط كميات هائلة من الحجارة والصخور فيه لتتكون موجة عظيمة من المياه أصبحت كالجدار المائي الهائل الارتفاع اقتربت نحوهما بسرعة هائلة لم يكن بمقدورهما أزاء سرعتها من تدارك أي شيء، فما لبثت أن ضرتهما وأخذتهما معها ليجدوا نفسيهما فوق أشجار الغابة المطلة على الخليج، ثم جذبتهما ثانية للبحر بعد انحسارها لتجرف معها الزوارق التي كانت موجودة في الميناء وتغرقها في البحر، أما هذين الشخصين فكان حظهما طيباً إذ لم يغرقا بل بقيا على قيد الحياة ليرويا لنا القصة. في اليوم التالي عندما صحى الرجلان من صدمة الأمس سجلا لنا بالصورة ما حصل من دمار مرعب في ساحل الخليج جراء ضربة هذا الجدار المائي المدمر، فكانت الصورة كأنما أتيت بمنشار عملاق وقطعت الجرف المطل الذي تلقى الضربة وبارتفاع ٥٢٠ متراً أي أعلى من أعلى ناطحة سحاب في العالم، وكانت الأشجار المقطوعة متناثرة على طول الساحل، فكانت تلك بحق أكبر موجة بحرية عرفها التاريخ البشري والعلمي المدون والموثق، وقد يكون ما خفي أعظم.

وهكذا حلت الأحجية وعرف السبب فبطل العجب، إنه الانزلاق العظيم الكتلة ذي السرعة الهائلة الذي كون تلك الموجة العظيمة التي ضربت الساحل بأشجار غابته ليكون دائماً هذا الخط الذي عرف منذ البداية بخيط التقليم. وإذن ليس الزلازل والرياح وحدها المسؤولة عن تكون التسونامي، بل اكتشف أن الانزلاقات الأرضية تعتبر العامل الأخطر في تشكل الموجات المدية الأكثر هولاً وتدميراً بسبب ما تنتجه من سقوط سريع لكتل ثلجية أو صخرية هائلة في المحيط أو البحر لتتشكل معها وبسرعة موجات أو قل جدران مائية هائلة الارتفاع بسبب طاقة التصادم العظيمة لذلك الانزلاق. ومع معرفة الأسباب بدأ العلماء بالبحث المضني لمعرفة أسباب ونتائج وخيارات واحتمالات الحدوث ماضياً ومستقبلاً لتلك الظاهرة الجديدة من المد البحري المدمر الأكثر رعباً وهولاً الذي أطلق عليه بالتسونامي الهائل أو الميغاتسونامي.

قام العلماء ببناء مختبر خاص في سويسرا لغرض التحليل المفصل لحالات الميغا تسونامي هذه ومعرفة ميكانيكيتها وكيفية عملها وتشكلها وسرعها وطاقتها وغير ذلك من التفاصيل المهمة من الناحية العلمية. هذا المختبر عمل نموذج مصغر لحالة خليج ليتويا هذه، قاموا ببناء النموذج وكتلة الصخور المنزلقة وسرعة انزلاقها، ومثلوا ذلك في مختبرهم. كانت النتيجة مذهلة، توصلوا لأن الموجة المتكونة وصل ارتفاعها إلى نصف كيلومتر، واتضح لهم عند تصوير حالة النموذج المصغر كتلة المياه الصاعدة لتشكيل الموجة وارتفاعها وطاقتها المدمرة وسرعة اصطدامها بالجرف. وقد تبين أن سرعة السقوط تحرك جسم المحيط بكامله وليس جزء منه كما في حالة الزلزال فتتكون موجة طويلة ومرتفع بسبب الزخم الهائل وتنتقل بسرعة عظيمة عبر المحيط فيتناقص ارتفاعها تدريجياً ثم تصطدم بالساحل بطاقة هائلة لا يقف أمامها أي شيء.

وعلى هذا الأساس عرفت الميغاتسونامي بأنها الجدران البحرية المتشكلة من سقوط سريع لكتل صخرية أو ثلجية أو نيزكية في كتل مائية لترفع معها جسم المحيط بكامله فيتشكل فراغ هوائي عند الاصطدام يحمل معه طاقة هائلة ترفع جسم المحيط لتبني موجة مائية طويلة ومرتفع تختلف ارتفاعاته حسب نوع وكمية وقوة وسرعة الكتل المنزلقة أو الساقطة. يحدث كل ذلك بميكانيكية سريعة وليس الأمر كما يحصل في حال الزلزال عند شق الأرض واختلاف مناسيبها بين جزئي الشق ليحصل فرق يصل لحوالي ١٠-٢٠ متراً يرفع معه المحيط للتشكل موجات بنفس الارتفاعات، أو كالمد البحري المتسبب جراء الأعاصير العاتية.

قصة جزيرة لاپالما ودمار سواحل أمريكا الشرقية

وبعد معرفة الأسباب وتشخيصها ومعرفة ميكانيكية العمل، بدأ العلماء بالبحث عن الأماكن الأقرب احتمالاً لحصول الانزلاقات الأرضية الكبيرة ومن ثم الميغاتسونامي المرتقب فيها. توجهت أنظارهم للجزر البركانية بسبب أنها تكونت من تراكم للحمم البركانية بعد تبريدها عبر السنين الطوال، فهي لم تأخذ العمر الجيولوجي الكافي لتكون صلدة بما فيه الكفاية كي تتحمل تصدعات تحصل لها بسبب زلازل أو براكين قريبة منها، فهي معرضة للانهيار جراء ذلك. فبدأوا بدراسة تلك الجزر التي سبق وأن حصل فيها مثل هذه الأحداث رغم كثرتها، وركزوا على الحالات الأخطر كجزر هاواي.

تبين لهم أن تلك الجزر شهدت خلال فترات عمرها انهيارات وتصدعات ومن ثم ميغاتسونامي أكبر بكثير من حالة خليج ليتويا، وربما كان أكثرها تدميراً ما حصل قبل ٢ مليون سنة من انزلاق عظيم تبعه ميغاتسونامي مرعب دمر الساحل الغربي للولايات المتحدة برمته، إذ سافرت الأمواج عبر المحيط بسرعة مذهلة ووصلت بعد ٥ ساعات لتدمر كل ما في طريقها في ذلك الساحل. ثم تتابعت الانزلاقات في عدة أماكن وجزر أخرى، وكان آخرها ما حصل قبل ٤٠٠٠ سنة فقط في جزيرة ريونيون في المحيط الهندي وما تبع ذلك من ميغتسونامي ضرب استراليا بعد عدة ساعات.

بدأ العلماء بالبحث عن الجزر الأخرى والأقرب لحصول الكارثة فوجدوا ضالتهم في جزر الكناري قرب السواحل الأفريقية، وبين لهم أن جزيرة واحدة هي الأكثر مدعاة للقلق ألا وهي جزيرة لاپالما التي إذا صدقت توقعاتهم فذلك يعني أن الميغاتسونامي المتشكل منها يفوق ما حصل في ليتويا بعشرات المرات وأن الجدار المائي سيسافر بسرعة البرق ليصل ويدمر مدن الساحل الشرقي الأمريكي من نيويورك شمالاً وحتى ميامي جنوباً وبعمق ٢٠ كلم للداخل.

ذهب العالم سيون داي للتحري في الجزيرة، فوجد أن فيها بركانين أحدهما خامل، والآخر نشط هو بركان كومبرفييغا، وتبين له أن صخور هذين البركانين عموماً تتكون من صنفين أحدهما منفذ للماء والآخر يحبس الماء، وأن الماء ينفذ خلال الصخور النفاذة

بمسارات تستمر بتوسيع الهوة بين طبقات الصخر المكونة لتركيبة الجبلين الرئيسيين في الجزيرة، وقد تحقق فعلاً من كل ذلك بعدما تمكن من الولوج لداخل البركان الخامل عبر الأنفاق الموجودة. ثم استعان بعلماء آخرين مثل إيز وورث الذي فحص هذه الحالة مختبرياً، فتبين له أن النخر الذي يحصل بسفح الجبلين والجزيرة ليس مرده لنفاذ المياه المحبوسة جراء الأمطار عبر آلاف السنين حسب، وإنما السبب الآخر الأكثرخطورة هو عند حصول البركان. إذ عندما يحصل البركان تسخن المياه المحبوسة لتتمدد وتشكل ضغطاً هائلاً على الجدران الصخرية المنخورة أصلاً بفعل انسياب تلك المياه المحبوسة فيها، وعند وضع معين تصبح فيه القوى الصخرية لا تتحمل ذلك الضغط الهائل فسيحصل ما لا يحمد عقباه. إذ ستتكسر تلك المناطق السفحية الضعيفة لتسقط دفعة واحدة بكتلتها الهائلة في المحيط ليبدأ عندها المحيط بتشكيل جدار الميغاتسونامي المرعب الذي سيسافر ليدمر شرق القارة الأمريكية الشمالية برمته.

وإذن جميع شروط الانزلاق الأرضي توفرت بعد تحليل هذه المعلومات المهمة بواسطة الفريق العلمي العامل مع سايمون داي وجماعته. وجد سايمون داي بعد إجراء الرصد والحسابات أن الصدع في جوف الجزيرة أكبر من الصدع بداخله وجدوا أن طوله يبلغ أكثر من ٢٠ كلم، وعليه فإن الجزء الغربي من الجزيرة سيقطع دفعة واحدة ويسقط في المحيط، وهذا معناه أن حجم الكتلة الصخرية المتوقع سقوطها دفعة واحدة في المحيط هي ١/٢ تريليون طن من الصخور والأحجار، ثم تم إرسال الحالة لمختبر سويسرا لغرض إجراء نموذج مصغر للحالة ومعرفة حقيقة ما سيحدث، فكانت الصدمة.

النتيجة أن الموجة المتكونة ستكون بارتفاع ٦٥٠ متراً وطول ٣٠-٤٠ كيلومتراً وسرعة ٧٢٠ كيلومتر بالساعة، أي أنها ستصل للشاطئ الأمريكي بعد ٨ ساعات فقط.

وحسب حسابات أخرى فإن جزر البهاما تغير شكلها بسبب ميغاتسونامي مشابه حصل في جزر الكناري قبل ١٢٠٠٠٠عام خلت، وأن الجزيرة القادمة التي سيحصل فيها التغير والانزلاق هي جزيرة لابالما هذه، وأما ما سيسبب ذلك فهو البركان المتوقع في كومبرفييغا، الذي بينت الدراسات أنه يثور مرة كل قرنين، وأن آخر ثوران له كان قبل ٥٠ عاماً، أي أننا مقبلون على الكارثة في القرن المقبل، إذا ما حصل أي طارئ سيعجّل بحصول البركان ومن بعده الانزلاق والزلزال ومن ثم الميغاتسونامي المدمر.

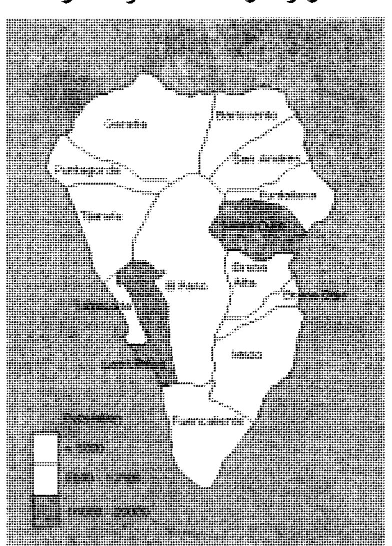
الوصف الجغرافي والجيولوجي لجزيرة لابالما

(The Geography of La Palma)

تعتبر جزيرة لابالما (La Palma) وهي واحدة من جزر الكناري الواقعة قرابة السواحل الغربية لقارة أفريقيا. وهي مع بقية كل جزر الكناري الأخرى من الجزر البركانية التي تكونت بفعل تراكم الحمم البركانية بشكل طبقات عبر آلاف السنين فوق بعضها البعض، فهي جزيرة صغيرة تبلغ مساحتها السطحية الإجمالية ٧٠٦ كيلومترٍ مربّعٍ وعدد

سكانها الحاليين ٨٠,٠٠٠ نسمة. عاصمتها مدينة سانتا كروز دي لا بالما (Santa Cruz de la Palma)، ويبلغ تعداد سكانها ١٨,٠٠٠. تقسم الجزيرة إلى ١٤ منطقةٍ إدارية كما توضح الخارطة أدناه.

تظْهر جزيرة لابالما (La Palma) مِنْ الجو مثل شكل فأس حجارةٍ عملاق. غالبية شمال الجزيرةِ مشغول مِن قِبل الكالديرا العملاق كالديرا دي توبيورينتي (Caldera de Taburiente)، التي يتفرع منه أخدودان كبيران ينتهيان في جنوب الجزيرة إلى أن يصبان في البحر وهما كامبري نيوفا (Cumbre Nueva) وكامري فييجا (Cumbre Vieja). إذن فالميزّةَ الجيولوجيةَ الأكثر أهميةً لجزيرة لابالما هو الكالديرا الخاص بها وهو كالديرا دي توبيورينتي (Caldera de Taburiente)، التي تُسيطرُ على الجزءِ الشمالي للجزيرةِ. وهذه المساحة الكبيرة، لمنطقةِ ٣٠ كيلومتر مربّع، وبعمق ٢ كيلومتراً، و٥ كيلومتر في الجوف نشأت قبل ٢ مليون سنةً، مع تشكيل درعٍ بركاني يبلغ قطره حوالي ٢٠ كيلومترَ. وعلى أية حال، لم تتشكل الكالديرا العملاقة بفعل النشاطِ البركاني الأصلي وحده، ولكن بما لحق ذلك من عوامل التآكل، إذ أن نتيجة ذلك كان واحد من أكبر وأكثر التآكلات والانجرافات المذهلة في العالم.



جزيرة لابالما إحدى جزر الكناري تقسم إلى ١٤ وحدة إدارية أهمها العاصمة سانتا كروز دي لابالما

إنّ القمَمَ الأعلى على الجزيرةِ يقع حول الحافةِ الشماليةِ والشرقيةِ للكالديرا، بضمن ذلك جبال El Roque de los Muchachos (2426 m) ،Pico de la Cruz (2351 m), Piedra Llana (2321 m) ،Pico de la Nieve (2239 m) .

إما الحافةَ الجنوبيةَ لاكالديرا فمسَيطَر عليها مِن قِبل جبل عملاق آخر هو جبل

(Pico Bejenado (1854 m) ، والذي كان قد تشكّلَ مِن قِبل أحداث بركانية مختلفة حصلت في كافة أجزاء الكالديرا. هناك نقطة انقلاب منخفضة في القطاع الجنوبي الشرقي لحافةِ الكالديرا وبالتحديد في منطقة لاكومبيرسيتا (La Cumbrecita)، والتي إذا ما تمكن أي شخص من دخول الأنفاق الموجودة فيها بواسطة العربة فسيجد مناظر رائعة في المنطقة الجنوبية الغربيةِ التي تحوي على قناة تصريف رئيسية في (Barranco de las Augustias) من المحتملُ أنها تؤدي في نهايتها إلى قاع نهر (arranco).

العمود الفقري مِنْ النِصْفِ الجنوبي للجزيرةِ يخترقه أخدود يمتد من شمال وإلى جنوب حائطِ الكالديرا وإلى الأسفل متجهاً نحو البحر. في النهايةِ الشماليةِ للحافةِ الجنوبية هناك أخدود (Cumbre Nueva) الذي شكّل كَنتيجة للانهيارات الأرضية الكبيرةِ والمتوالية التي من المحتمل أنها حصلت في نفس وقت مماثل لتشكيل منطقة (Caldera de Taburiente). أما الجزء المركزي والجنوبي للحافةِ فنجد أخدودَ (Cumbre Vieja)، والذي تشكل بفعل نشاطات بركانية لاحقة. كلّ الانفجاراتِ البركانيةِ التأريخيةِ المهمة التي حصلت في La Palma تَرتبطُ بمنطقةِ Cumbre Vieja، وهي حوالي ١٢٠ متنفسَ بركانيَ موزّعَ على طول منطقة القمةِ، وهو ما يدعى بطريق البراكين.

يعتبر بركانا سان انطونيو (San Antonio) وتينيجويا (Teneguia) من أكثر البراكين المُزارةِ والمعروفة في جزيرة لابالما. وكان آخر نشاط بركاني حصل في وتينيجويا (Teneguia) في شهرِ أكتوبر/تشرين الأول من عام ١٩٧١م، إذ ضَربتْ الحمم البركانية الذائبةُ والماغما الوهّاجةُ والحمم الحارةِ جميع المنطقة الجنوبية في الجزيرة لتشكل طَويات عظيمة إلى الجنوبِ نحوِ البحر.

من المعروف علمياً وحسبِ نظرية تباعد القارات أن المحيط الأطلسي يكبر كلما ابتعدت الأمريكيتين عن قارة أوروبا. تبعاً لذلك الحمم البركانية الذائبة تحت القشرةِ تَصْعدُ، وتَصْبُّ كمياتَ كبيرةَ مِنْ الحمم في السطح لتُعزّزُ قشرة قاعَ المحيط. وهكذا تبنى السلسلة الجبلية تحت الماء بشكل رئيسي، وتتشكل حواف منتصف الأطلسي، ومنها آزورز (Azores)، ميديريا (Madeira)، ومنها أيضاً جُزُر الكناري التي تشكل جزيرة لابالما إحداها.

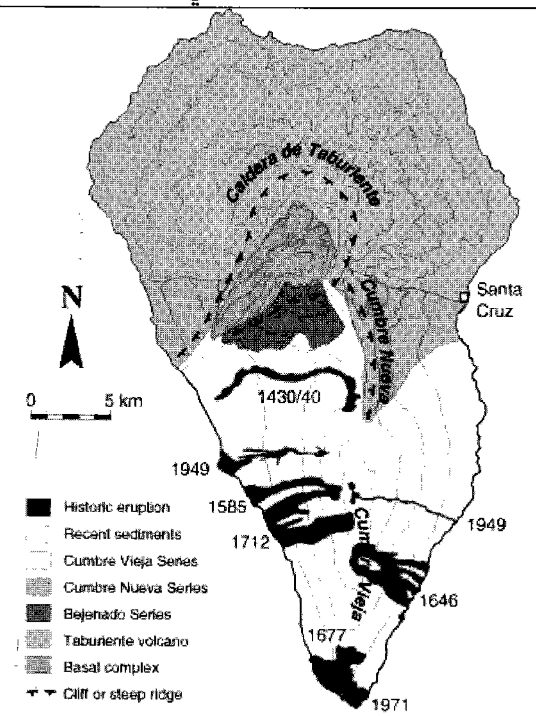
وعندما تبرّدُ الحممُ بشكل تدريجي، تبدأ بالتقلّص، ومن ثم التَصدّعُ، لتتشكل الصدوع الكبيرة والصفائح من تلك التشققات. على طول تلك الصدوع الكبيرة تتكسر الصخور وتنزلق لتَنْزل بعيداً عن الحافةِ، وهذه الانزلاقات تسبب الزلازلَ الموقعية. بقُرْب الحافاتِ المنتشرةِ، تكون الصفائح رقيقة وضعيفة، ولأن الصخور لم تبرد بالكامل، فإن تلك الحافات ما تزال مرنة نوعاً ما. لهذه الأسبابِ، فإن الانفعالات الكبيرة لحركة الصفائح لا تبنى بشكل يؤدي لإحداث زلازل ضخمة، وعليه أكثر الزلازل قُرْب تلك الحافاتِ المنتشرةِ تكون إما ضحلة وسلسة أو معتدلة في الشدَّةِ.

لكن البراكينَ في تلك الجزيرة أي لابالما فلها قصة أخرى، فرغم أنها عموماً تعتبر خاملة أو تصنّفُ بأنها براكين خامدة، خصوصاً بركانيها الأكثر عنفاً، لكن ذلك لَيسَ لأمد

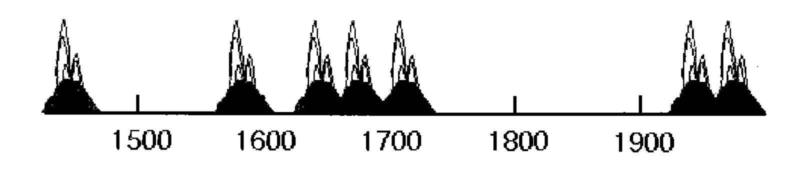
طويل، أو ليس هناك دليل على أنهما لن ينفجرا ثانيةً. وبنظْرة سريعة إلى إحصائياتِ الانفجاراتِ البركانيةِ الأخيرةِ، نجد فوراً بأنّ جُزُر الكناري لها عمر جيولوجي صغير جداً مقارنةً مع بقية عمر الأرضَ التأريخي، وهذا ربما يقودنا لاستنتاج أنها لا تزال نشطة بركانياً. وقد حصل في هذه الجزيرة بفعل جبليها العملاقين العديد من الثورانات والانفجاراتِ البركانية بضمن ذلك تلك التي حصلت أعوام ١٥٨٥م، ١٦٤٦م، ١٦٧٧م، ١٧١٢م و ١٩٤٩م، وآخر انفجار بركاني كَانَ في عام ١٩٧١م، وأدناه جدول بأهم البراكين على جزر الكناري ومنها لابالما منذ القرن الخامس عشر الميلادي.

جدول يبين براكين الكناري ومنها لابالما

Volcano	Iland	Year	
Taoro	Tenerife	1430	1
Tacande	**La Palma**	**1441**	2
Tacande	**La Palma**	**1470-1492**	3
Pico Viejo	Tenerife	1492	4
Tajuya-Jedey	**La Palma**	**1585**	5
Volcán Martin	**La Palma**	**1646**	6
Volcán San Antonio	**La Palma**	**1676-1677**	7
Siete Fuentes	Tenerife	1704-1705	8
Montaña Negra	Tenerife	1706	9
Charco-Montaña Lajón	**La Palma**	**1712**	10
Timanfaya	Lanzarote	1730-1736	11
Volcán Lomo Negro	El Hierro	1793	12
Chahorra	Tenerife	1798	13
Tao, Volcán Nuevo, Tinguatón	Lazarote	1824	14
Chinyero	Tenerife	1909	15
San Juan, Llano Banco, Hoyo Negro	**La Palma**	**1949**	16
Teneguia	**La Palma**	**1971**	17

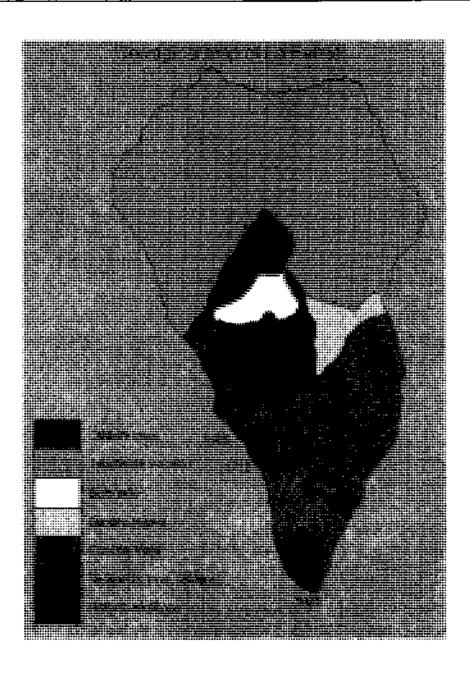


طوبوغرافية لابالما وجبالها
-لاحظ المنطقة الجنوبية عبارة عن جبل بمنحدرين شرقاً وغرباً-

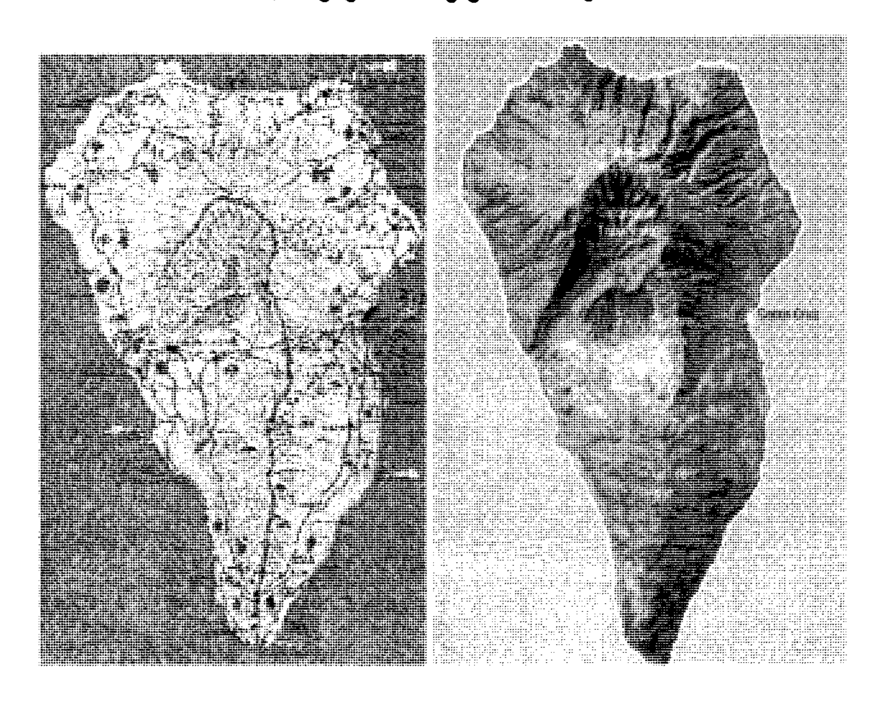


شكل يوضح براكين لابالما مع زمن حدوثها

من مراجعة الإحصائيات والتوقعات لحصول البراكين يتوقع أن تثور براكين لابالما وخصوصاً بركانها الجنوبي في خلال ١٠٠-١٥٠ عاماً مقبلة، والله أعلم. ويذكر العلماء أن كل بركان كان يرافقه موجة تسونامي عارمة تضرب السواحل الشرقية لقارتي أمريكا الشمالية والجنوبية بشكل مدمر، وهذه الموجات تعتبر موجات الميغاتسونامي الأعلى في التأريخِ المسجّلِ.



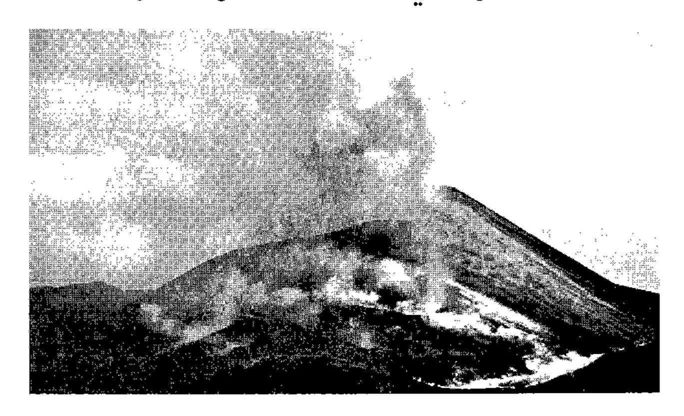
الخريطة الجيولوجية لجزيرة لابالما



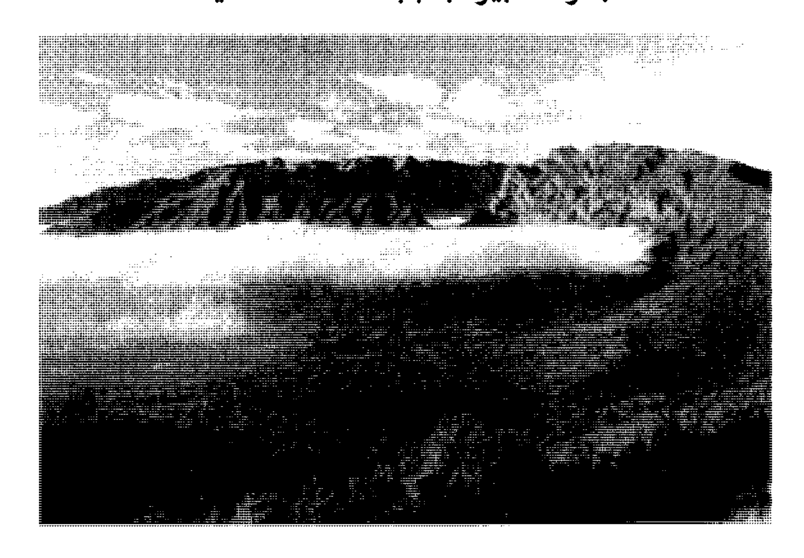
لاحظ جبال لابالما الشمالية والجنوبية وكيف لو حصل
تشقق لكتلة منها لتنزلق إلى البحر

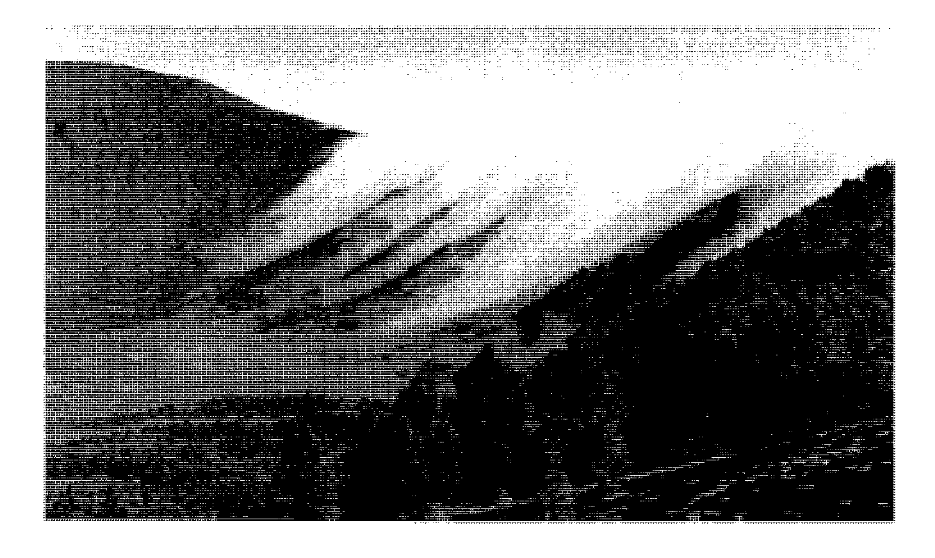


القمة الجنوبية في لاباما – لاحظ فوهة البركان–



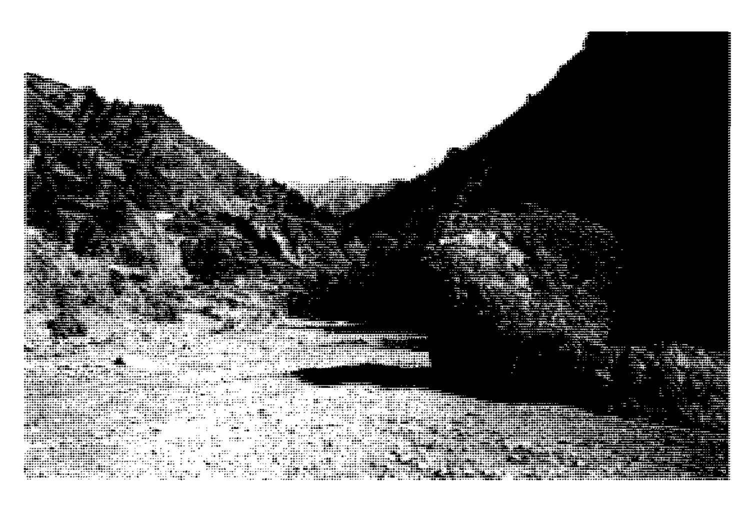
لو حصل بركان في لاباما لانزلقت كتلة من الجبال تزن نصف تريليون طن من الصخور بسرعة كبيرة بسبب تصدعات داخلية





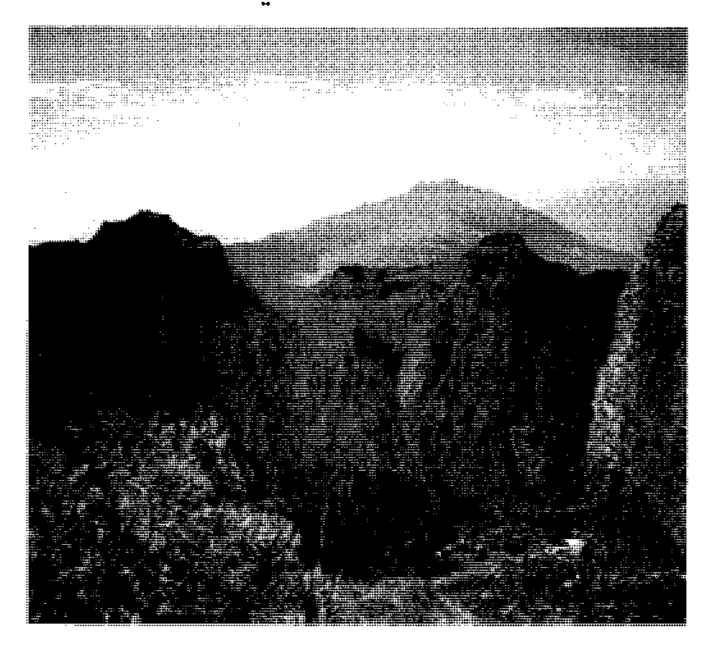
كتلة الانزلاق ستسبب ميغاتسونامي من جدار مائي
يصل ارتفاعه إلى ٦٢٠ م

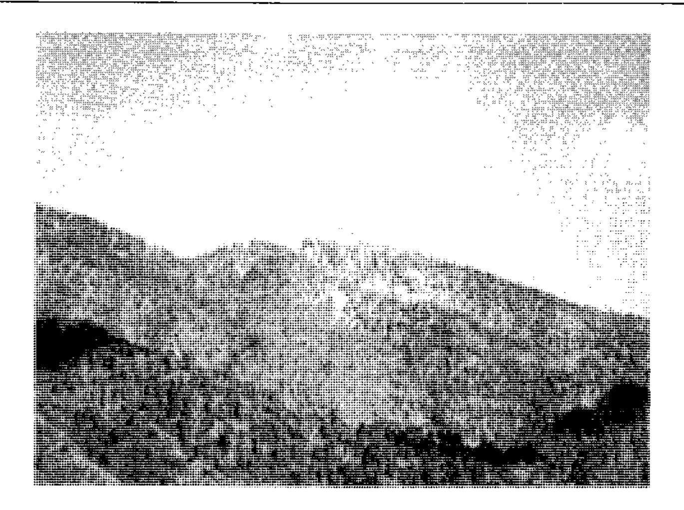
قام العلماء بدراسة حالات حصلت في الماضي لمثل ذلك التسونامي المرعب في لابالما أو أي جزيرة أخرى من الكناري. وذهب تفكيرهم نحو دراسة إمكانية قذف صخور بواسطة التسونامي نحو جزر ويابسة بعيدة، فدرسوا صخور عدة جزر وسواحل قريبة وبعيدة واكتشفوا أن هناك كتل صخرية ضخمة جداً قد قذفتها الأمواج البحرية العملاقة من الميغاتسونامي إلى مناطق نائية جداً مثل السواحل الأفريقية والأمريكية الجنوبية وجزر بينهما، والصور أدناه تبين بعضاً من تلك الكتل المنقولة تسونامياً وضخامتها، وبعضاً من جبال لابالما البركانية.

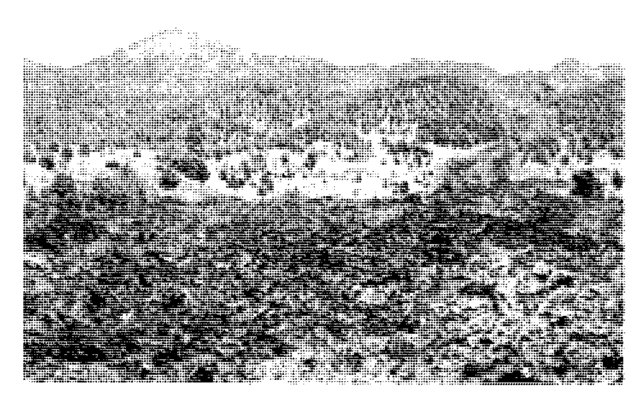


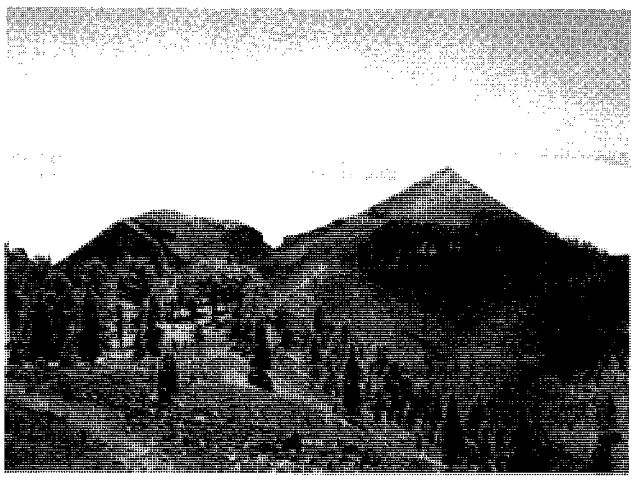


كتلة صخرية ضخمة نقلت عبر الميغاتسونامي إلى مناطق بعيدة عن لابالما

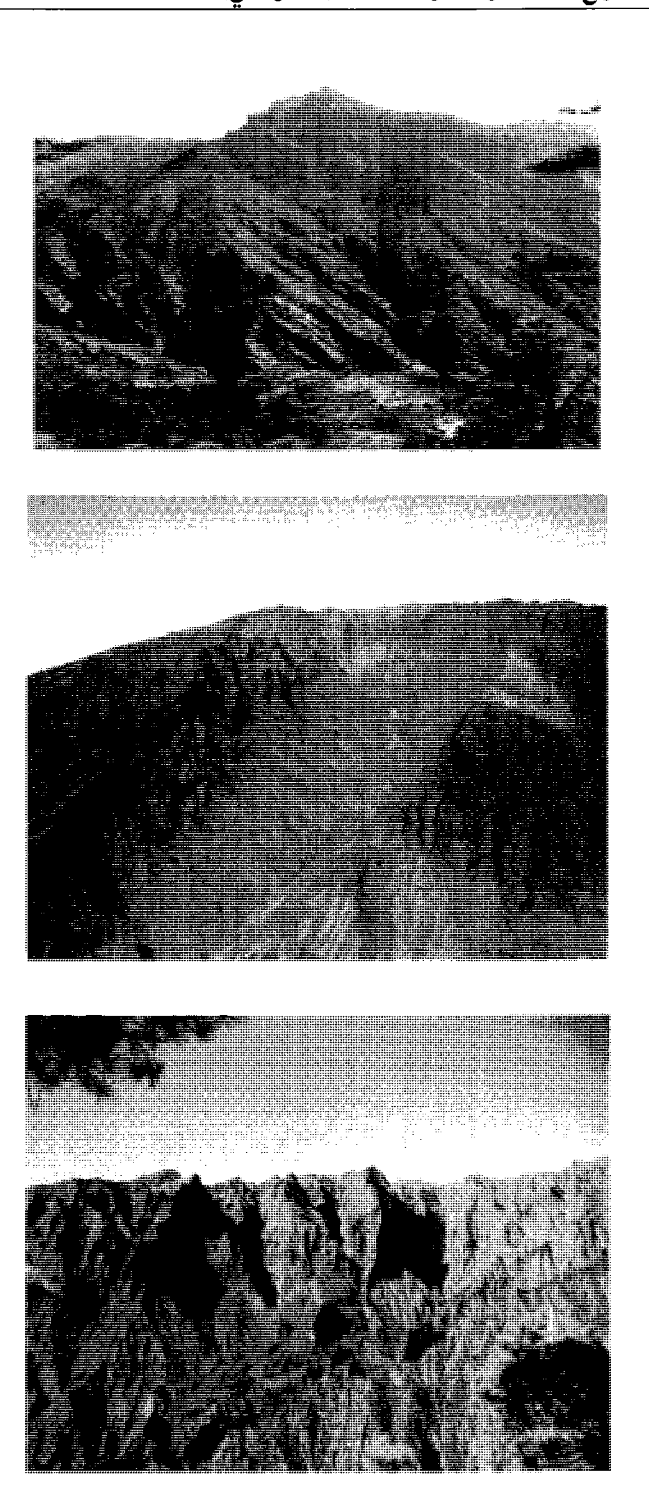








بعض من جبال لاباما



أشكال توضح المناطق الجبلية الجنوبية المتوقع انزلاقها بعيد البركان المنتظر

هذه الموجة الاهتزازية القاتلة والقادمة مِنْ جزيرةِ الشمس لابالما إحدى جزر الكناري بسبب صدع عظيم غير مستقرُ سيكون فيها، تلك الجزر التي عادة ما كانت مصدر لشاعرية وخيال الأدباء والشعراء بسبب جمالها الأخاذ لا يمكن لأحد أن يفكر أنها ستكون سبباً لكارثة مفجعة. إذ من المتوقع أنه ستنتج عن النشاط البركاني على جُزُر الكناري البركانية حديثة التكوين جيولوجياً، إرسال موجة مائية عارمة لتَدْمير السواحلَ الشرقية للولايات المتحدة ومنها فلوريدا وميامي ونيويورك.

المشهد يبدو وكأنه جزء من أفلام كوارث مرعبةٍ، إذ أن مدينة فلوريدا ستكون مُدمّرةُ بالكامل مِن قِبل موجة مائية أو قل جدار مائي مرعب يصل ارتفاعه إلى عشرات أو مئات الأمتار أي أعلى من أعلى ناطحة سحاب موجودة في العالم، وستكون الخسائر في الأرواحَ والممتلكات والدمار بلا حدودُ. المشكلة أن هذه الموجة التي ستسبب مثل هذا الخراب ستقطع الأطلسي في ساعات قليلة فقط، وستكون غير مرئية حتى وَصولها قرب الساحلَ الأمريكيَ.

سببت موجات أقل بكثير من الموجة المتوقعة خراباً وخسائر كبيرة جداً في الماضي كما حصل، في حالة بركان كراكاتاو (Krakatoa) في القرن التاسع عشر، وتبع ذلك موجة تسونامي صغيرة نسبياً مقارنة بما سيكون من ميغاتسونامي لحالة لابالما المرتقبة، فقد كان ارتفاعها ٦ متر فقط عند وصولها السواحل، ومع ذلك فقد قتلت حوالي ٣٠,٠٠٠ شخص.

وكما بينا في أسباب تكون التسونامي أن من الأسباب المكتشفة حديثاً لهذه الظاهرة هو انزلاق كتل صخرية أو جليدية ضخمة بسرعة للمحيط مما يسبب تكون جدران مائية عملاقة عرفت لاحقاً بالميغا تسونامي، لكن ذلك لم يكن مراقباً أو موثقاً بشكل علمي في السابق حتى جاءت قصة خليج ليتويا التي فصلناها آنفاً، ومن ثم تم التعرف على الخطر القادم من جزيرو لابالما.

البعثة المرسلة مؤخراً لرصد ما سيحصل ذكر أحد مبعوثيها وهو الأستاذ بيل مكغواير (Professor Bill McGuire) من المركز البحثِي للبراكين في تشيلتينهام (the Centre of Volcanic Research in Cheltenham)، أن هناك خطر أكيد لانزلاق جانب كامل من الجبل الجنوبي الذي يحوي بركان نشط بداخله غرباً نحو المحيط الأطلسي إذا ما ثار هذا البركان البركان. ويضيف: "هذا ويُمْكِنُ أَنْ يَحْدثَ بشكل حرفي أثناء الأسابيع القليلة القادمة أَو الشهورَ أَو السَنَوات، أو ربما بعد ١٠٠ سنةَ أَو أكثرَ في المستقبل، ولكنه أكيد سيحدث في مستقبل ليس ببعيد، لأنّ الجزيرةَ غير مستقرةُ وحالها مقلق جدَا، هذه هي الحقيقة المرة نقولها بإنصاف بعد دراسة وتمحيص".

تعتبر جزيرة لابالما ليس فقط الجزيرة الأكثر انحدار للحافات في العالمِ لكنها كذلك الأكثر نشاطاً للبراكين من بقية جزر الكناري خلال السَنَوات الـ٥٠٠ الماضية، إذ كان هناك انفجاران على الجزيرةِ في القرن العشرين لوحده، آخرهما كَانَ عام ١٩٧١م كما سبق وبينا.

المشكلة ليست بالبركان نفسه إذا ما حدث، لأنه حدث مراراً في أعوام خلت، لكنه إذا ما حدث هذه المرة فسيحصل انزلاق لكتل كبيرة جداً من الصخور لنفس الجبل مما سيسبب جدار مائي مرعب في المحيط بطاقة جبارة لا يمكن إيقافها.

بَدأتْ المشاكلُ عندما حصل انفجار عام ١٩٤٩ –راجع الجدول المبين آنفاً– الذي تسبّبَ بعِدّة كيلومترات مكعّبة مِنْ الانزلاقات الصخرية التي نزلت للمحيط بسرعة مما تسبب بكسر للجرف بطول كيلومترين يُمْكِنُ أن يرى بسهولة إلى يومنا هذا. المخاوفَ في الانفجار القادم لن تكون مجرد صخور قليلة تنزلق، بل انهيار أرضي مرعب سوف لَنْ تتوقّفَ نتائجه عند المكان، بل ستتعداه لكارثة لا يمكن تصور نتائجها المدمرة والناتجة عن التسونامي الهائل الذي سيتبع ذلك وما سيخلفه.

كان هناك ثلاثة مِنْ هذه الانهيارات في تأريخِ الجزيرةِ، كما يذكر العالم خوان كارلوس كاراسيدو (Juan Carlos Carracedo) من المجلس البحثي القومي الإسباني، ويضيف: "علينا أَنْ ندرسَ الجزيرةَ عن قرب وبشكل مباشر لأن الانفجار القادم سيكون الضربة القاضية". يكون ذلك بمراقبة التغييرِ المستمر في شكلِ سفحِ الجبل بالآلاتِ الحسّاسةِ، ليس لمعرفة الانزلاقات المستمرة للجناحِ الغربيِ للجبل بسبب الجاذبيةِ بعد التشققات التي ستجهز على ما تبقى من أجزائه جراء الانفجار وضغط البركان والمياه الساخنة المحبوسة حسب، لكن لمعرفة كلِ شاردة وواردة فيما سيكون من تصرفاته قبل الانفجار وخلاله مما لا تكشفه عيوننا المجردة علّنا نتمكن من أن نجد حلاً يمكننا من تلافي بعض من نتائج الكارثة.

فريق العلماءِ استعملَ نظام مراقبة متطور يسمى نظام قياس المسافةِ الإلكتروني (electronic distance measuring (EDM))، وذلك بتسليط أشعة تحت الحمراء من مرآة توضع على الحافةِ الأخرى مِنْ البركان، ومن ثم حساب كم يستغرق الشعاعِ ذهاباً وإياباً، بهذا النظام الدقيق لحد المليمترات إذ بإمكانه أن يقيس المسافاتِ إلى دقةِ بضعة سنتيمترات لكلّ ميلِ، يمكن معرفة الحركة المستمرة للحافة الغربية، وبالتالي التنبؤ بالسقوط الكامل.

بدأ هذا النظام بالعمل في أواخر ١٩٩٤م، إذ وضعه العلماء بشكل شبكة من المحطاتِ على سفحِ الجبل وقاسوا المسافاتَ بدقّة بينهما. وبعد حوالي عام ونِصْف عادوا لقيَاس الشبكةِ ثانيةً، وإذا بالمسافاتِ بين المحطاتِ كَانتْ قَدْ أَصْبَحتْ أعظمَ. وعللوا ذلك إما بسبب انزلاق الحافة الغربية كما هم يتوقعون، أو بسبب انتفاخ الأرض بسبب ذوبان الصخور المكونة للبركان، مما يعني بالضرورة اقتراب حصول الانفجار.

عموماً كما يشير العلماء ليس هناك حركة كبيرة حصلت لحد الآن، وكما أثبتت الحسابات، الأمر الذي يجعلهم يتنفّسونَ الصعداء، لكن استمرار القياس بهذه المقاييس

الثمينة جداً من الناحية العلمية وغيرها قد يتيح للعلماءِ الفرصة الأثمن لبدء وضع "خطّ أساس" يُصوّرُ سلوكَ البركان تحت الشروطِ الطبيعيةِ.

فالدراساتَ المستقبليةَ قد تَكْشفُ بأنّ البركانَ بدأ فعلاً بالتحرك، أي بدأ العد التنازلي لفرصة الساحلِ الأمريكي الشرقي لأن يستمر بالبقاء وتَدور معه أحداث القصةِ الحقيقية المُرعِبةِ [1].

كارثة أوكيناوا اليابانية

اكتشف مؤخراً في جزيرة اوكيناوا اليابانية وجود مدينة كاملة تحت البحر بمعابدها وقصورها وبيوتها، وهي تعود كما قدر العلماء لما لا يقل عن ١٠٠٠٠ عام خلت أي ضعف زمن حضارات وادي الرافدين ووادي النيل...

فعن طريق الصدفة المحضة اكتشف غواصون هناك وجود أبنية ضخمة مهدمة ومتناثرة تحت البحر، وعند تصويرها وتحليلها تبين أنها تعود لآثار مدينة وحضارة عظيمة حكمت المنطقة قبل آلاف من السنوات.

ومن الآثار التي اكتشفت يتبين انه حضارة راقية جداً.. وقد عزى العلماء غرقها إما لكارثة طبيعية أو لصعود مستوى مياه البحر عند نهاية العصر الجليدي الأخير مما تسبب في غرقها.. وبعد التمحيص والتتبع تبين أنها ابتلعت من قبل تسونامي عملاق أغرق المكان برمته وسحبها لقاع البحر.

يقول أحد العلماء الذين شاركوا في البحث : (أنها إشارات لنا نحن أهل حضارة التقنيات الحديثة تحذرنا من مغبة التمادي في الغرور والغي كي لا يحصل لنا مثل ما حصل لهؤلاء إذا لم ننتبه)..

حضارة المايا التي سادت زالت بفعل عوامل كوارثية مدمرة من زلازل وبراكين وأعاصير وتسونامي، وقد عثر على مخطوطات من فلاسفتهم يذكرون أن آلهتهم قد غضبت عليهم لأنهم أصبحوا فاسدين ففعلت بهم كل هذا.

فلك أخي القارئ الكريم بين حقيقة ما اكتشف من مأساة أوكيناوا وحضارة المايا المكسيكية وبقية مآسي التسونامي وبين ما ينتظر الساحل الشرقي للولايات المتحدة من دمار عارم جراء كارثة لابالما المنتظرة. يوم يأتيهم الموت على شكل موج كالجبال، ويومئذ لا عاصم من أمر الله إلا من ركب مع القوم المؤمنين لأنه لا يخاف بخساً ولا رهقاً، وإلى الله المصير.

---

(1)The Independent - Monday 24th June 1996 ..& web sites:

http://www.ing.iac.es/~juerg/volcano.php..
http://www.ing.iac.es/PR/lapalma/geology.html.

احتمالات تسونامي في المنطقة العربية

وبخصوص احتمال تعرض الدول العربية لزلازل يرافقها أمواج مائية (تسونامي)، أظهرت الأحداث الزلزالية التي تعرضت لها المنطقة أن هذه الظاهرة قد حصلت أكثر من مرة خلال القرون الماضية وأدت إلى حصول دمار وأضرار في المباني والمنشآت المحاذية لبعض المناطق في الشاطئ الفلسطيني واللبناني، ولم تقتصر هذه الظاهرة على البحار والمحيطات، فقد تعرضت القرى المحيطة ببحيرة طبريا عام ١٧٥٩ لأمواج مائية أدت إلى دمار العديد من القرى الفلسطينية ومقتل الآلاف.

ويبقى السؤال هل يمكن أن تتعرض المنطقة إلى زلازل يرافقها أمواج تسونامي وكيف يمكن تجنب الأضرار التي تحدثها هذه الأمواج؟. وللإجابة على هذا السؤال فإنه استنادا إلى موقع فلسطين والدول المجاورة فإن احتمال حصول أمواج تسونامي نتيجة لحصول زلازل مراكزها السطحية تقع في قعر البحر الأبيض المتوسط أو البحر الأحمر يعتبر واردا ومتوقعا. ودون شك يستعبد أن يكون تأثير هذه الأمواج بنفس شدة زلزال سومطره، وذلك لأن الدرجة القصوى للزلازل المتوقعة لا يمكن أن تصل إلى درجة زلزال سومطرة. أما مدى تأثير هذه الأمواج فسيعتمد إضافة إلى قوة الزلزال الذي سيولدها على بعد مراكز هذه الزلازل عن الشاطئ.

في السابق أصدر عدد من الباحثين والمؤسسات العلمية ذات العلاقة في الوطن العربي العديد من التوصيات والتحذيرات حول ضرورة مراعاة احتمال تعرض المناطق المحاذية لشواطئ الدول العربية لأمواج تسونامي، خصوصا أن هناك عددا كبيرا من المشروعات الهامة في الدول العربية يقع على هذه الشواطئ[1].

الخلاصة

والحقيقة الموجزة التي توصل لها عدة علماء من جيولوجيي الزلازل وعلماء البحار في أمر التسوناميات العملاقة وخصوصاً بعد كارثة بركان لابالما المرتقب هذا، أنهم توصلوا لحقيقة مفادها: **(أننا لسنا بمأمن).**

﴿ أَفَأَمِنتُمْ أَن يَخْسِفَ بِكُمْ جَانِبَ ٱلْبَرِّ أَوْ يُرْسِلَ عَلَيْكُمْ حَاصِبًا ثُمَّ لَا تَجِدُوا۟ لَكُمْ وَكِيلًا ﴿٦٨﴾ أَمْ أَمِنتُمْ أَن يُعِيدَكُمْ فِيهِ تَارَةً أُخْرَىٰ فَيُرْسِلَ عَلَيْكُمْ قَاصِفًا مِّنَ ٱلرِّيحِ فَيُغْرِقَكُم بِمَا كَفَرْتُمْ ثُمَّ لَا تَجِدُوا۟ لَكُمْ عَلَيْنَا بِهِۦ تَبِيعًا ﴿٦٩﴾ ﴾ (الإسراء).

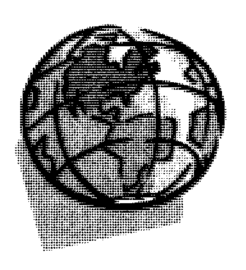
(١) عن بحث (الزلازل ظاهرة كونية لا يمكن منعها) لفضيلة الأستاذ مدير مركز علوم الأرض وهندسة الزلازل بجامعة النجاح الوطنية في فلسطين.



الفصل الثامن

النيازك

المدمرة





الفصل الثامن

النيازك المدمرة

مقدمة

النيزك أو الشهاب (Meteors) هو ذيل مضيء يتكون من غاز حار أو حطام متبخر لجسمٍ صلب تفتت بسبب حرارة الاحتكاك مع الطبقة الهوائية لجو الأرض وأكثر المناطق حدوثاً لهذه الظاهرة هي في ٥٠-١٠٠كم من الطبقات الخارجية للأتموسفير (الغلاف الهوائي للأرض)، وهذا الجسم قبل تفتته يسمى نيزكاً وكما موضح في الأشكال ادناه، أما الأحجار النيزكية (Meteriorites) فتقسم إلى ثلاثة أقسام رئيسية بناءً على تركيبها المادي وهي الحديدية، السليكونية (الحجرية)، والحديدية السلكونية. وتسير النيازك بسرعة ٣٠-٤٠كم/ثا مسببة احتكاك هائل وحرارة عالية تصل إلى آلاف درجات كلفن مما يسبب احتراق مادتها وتوهجها.

أما الكويكبات (Asteroids) فهي جسيمات صغيرة وصخرية لها مدار حول الشمس ومعظمها يقع في الحزام الصخري الموجود في نظامنا الشمسي بين المريخ والمشتري، وأول من اكتشفها العالم بيازي عام ١٨٠١م أثناء بحثه عن الكوكب المفقود في مجموعتنا الشمسية، وبالرغم من كثرة عددها إلا أن كتلتها قليلة تصل إلى حوالي واحد بالألف من كتلة الأرض. وتتركب أساساً من معادن وتنقسم إلى ثلاثة أقسام كربونية، سليكونية، وحديدية — نيكلية. وهي موضحة بالشكل.أما المذنبات (Comets) فهي مصوابات ضوئية رائعة إلا أن تلوث مدننا الضوئي منعنا من التمتع برؤية أضوائها الساطعة والبراقة الجميلة. المذنبات نادرة الحصول في عمر الإنسان بسبب مداراتها الكبيرة حول الشمس.. وتتألف أساساً من ذيل طويل، وعمود غازي وغباري كبير تدور حول الشمس بمدارات كبيرة تصل إلى ١٠٠ مليون كيلومتر، وذيلها يشكل ما يشبه الغمامة من الغاز تسمى (Coma) قطرها ١٠٠ ألف كيلومتر (أي أضعاف قطر الأرض) مع كتلة صغيرة، ويتألف الذيل الغازي من غازات مثل (CO, CO2) وهو غني بالماء أيضاً.. هناك مذنبات قصيرة المدار (تصل إلى الأرض بفترة ٢٠٠ عام) مثل مذنب هالي الذي يصلنا كل ٧٦ عاماً.

تحصل بفترات معينة أن تضرب الأرض هذه الأجسام مما يسبب دماراً كبيراً لها كما حصل في سيبيريا عام ١٩٠٨م التي ضربها كويكب وهو ما عرف بحدث تونجوسكا (Tunguska) وهي المنطقة التي حصل فيها الحادث والتي كان الدمار قد وصل إلى مساحة قطرها ٣٠ كيلومتر، وحصل فيها عصف هائل وغازات كثيفة ودمار للأشجار والحياة. وقد عرف هذا الحدث بسبب قربه التأريخي من عصرنا إلا أن هناك أحداث مماثلة قد حصلت قبل هذا التأريخ وكان تدميرها أكبر حيث بلغت قطر فتحة الارتطام ٧٠ كيلومتر شرق هدسن بي في أريزونا وهي موجودة لحد الآن.

فأما المذنبات فإنها قادرة على تدمير قارة بكاملها بل تحطيم كوكب بأكمله، ومنها ما سجله العلماء الفلكيون من خلال مرقب (هابل) في تموز ١٩٩٤م حينما هجم المذنب

(شوميكر ليفي) على الكوكب العملاق المشتري حيث وقع هذا المذنب أسيراً للمغناطيسية والجاذبية الجبارة للمشتري، فاستمر الضرب لهذا العملاق مدة ثلاثة أسابيع وكان تأثير الضربة الجوية ما يعادل مئة قنبلة نووية كتقدير أولي وسجل العلماء هذه الحادثة في سجل الكوارث الكونية، وأنه لو أصاب الأرض لمحق من عليها من خلائق وتركها خراباً ولطغت البحار على اليابسة.

وأما الشهب التي هي جسيمات صخرية أو معدنية التركيب متباينة في أشكالها وأحجامها من حبة الرمل الصغيرة إلى الكتلة الصخرية الهائلة الحجم التي تزن آلاف الأطنان، وعند مرورها في الغلاف الجوي الأرضي تزداد مقاومة الهواء لها فتتولد من جراء هذا حرارة عالية تؤدي إلى احتراقها وتطاير جسيماتها مولدة ذيلا متوهجاً على شكل بريق ناري.. وأخواتها النيازك التي دلت الإحصائيات على أن ٥٠٠ نيزك يسقط على الأرض سنوياً منها ١٥٠ يسقط على اليابسة وما يكشف منه نحو ١٠ فقط. وتصل سرعة انجذابها نحو الأرض بحوالي ٢٠ ألف كلم في الساعة... وقد حدثت بسببها أحداث وكوارث كبيرة كما في سيبريا بروسيا في ١٩٠٨/٦/٣٠ حيث سقطت عليها كرة هائلة أطاحت بأشجار المنطقة وغاباتها وبيوتها وسكانها وحيواناتها مع انفجار مدوي وهزة أرضية عنيفة سرت في أمواج متلاحقة سجلتها أجهزة الرصد في جميع أنحاء العالم وسمع الصوت المدوي للاصطدام من مسافة ١٠٠٠كلم. وكذلك نيزك ولاية أريزونا الأمريكية الذي أحدث منخفضاً كبيراً قطره يقرب من ٧٠كم وعمقه حوالي عشرات الأمتار وكتلته آلاف الأطنان[١].

تعتبر الكوارث التي تضرب الأرض من الخارج قادمة من الكون السحيق خصوصاً ما يتعلق بالضربات المدمرة للأحجار الكبيرة التي تضرب الأرض والتي تسمى بالنيازك أكثر عنفاً وتدميراً من كوارث البيئة الأرضية نفسها، بسبب قوة الصدمة وسرعة الاختراق وعظم الكتلة مما قد ينتج دماراً ليس له نظير من قبل كوارث الأرض الداخلية كالبراكين والزلزال والتسونامي والحرائق والأعاصير والفيضانات وغيرها، هذا فضلاً عن أن تلك الضربات هي نفسها من مصادر الكوارث غير الداخلية كالزلازل والحرائق والتسونامي والفيضانات والأعاصير التي تعقب سقوط النيازك المنيرة كما تبين من البحوث حول الحوادث السابقة في تاريخ البشر.

تتعرض الأرض يومياً لضربات آلاف النيازك والأحجار القادمة من الفضاء الخارجي، ولكن أكثرها إما ينفجر قبل وصوله أو يحترق أو يكون صغيراً أو يسقط في مناطق خالية من البشر فلا يحس أثره أو يستبان فعله، كما وأن الأرض كانت قد تعرضت لضربات كويكبات وربما مذنبات في أزمنة غابرة كما حصل لكويكب شبه جزيرة يوكاتان بخليج المكسيك الذي دمر الأرض حينها كما ذكرنا آنفاً، وهو الأمر الذي يحدث أيضاً مع كواكب مجموعتنا الشمسية الأخرى كما حصل في أزمنة ماضية، ولعل أقربها لنا ماحصل للمشتري عام ١٩٩٤م وما حصل للمريخ عام ١٩٩٨م..

---

(١) يراجع كتابنا ضمن سلسلة (ومضات إعجازية من القرآن والسنة النبوية/ الكتاب الثالث-الفلك) .

كما لا ننسى ما حصل من كوارث سجلت في العصر الحديث في الأرض منها مذنبٍ أو كويكب حجري بقطر مُخَمَّن حول ٤٠متراً (حوالي ١٣٠ فوت) انفجرَ على ارتفاع حوالي ٦ كيلومترِ (حوالي ٤ أميَال) فوَق منطقةِ تونجوسكا من سيبيريا، بروسيا، وذلك عام ١٩٠٨ فأدى لتدمير أكثر من ١,٠٠٠ كيلومترَ مربعِ (٤٠٠ ميل مربع) من الغابات في منطقة سيبيريا.. كذلك ما حصل في أريزونا من ارتطامَ لكويكب معدني ثقيل قطره حوالي ٥٠ متر (أي حوالي ١٥٠ فوت) شكلت حفرة بقطر ١,١٣ كيلومترُ (أي ٠,٧ ميل) حفرة قَطعتْ ٥٠,٠٠٠ سنةَ مضتَ، (كما توضح الصور أدناه).



على اليمين كوكب أريزونا وعلى اليسار آثار الدمار الذي حصل في غابات سيبيريا إثر كويكب تونجوسكا

تعاريف

١. المذنبات : المذنب هو تجمع من الغبار والجليد تشكل نواة المذنب وذيل طويل، يدور المذنب حول الشمس في مدار بيضوي شديد الاستطالة وبذلك فالمذنب يقضي في مداره وقتاً طويلاً جداً وهو بعيد عن الشمس دون أن يناله من طاقتها إلا القليل إلا أن اقترابه من الشمس يبخر أجزائه الخارجية فتحيط بالمذنب على هيئة غيمة لامعة تعرف باسم رأس المذنب وهي النواة وباقتراب المذنب أكثر نحو الشمس، يتسبب الضغط الكبير للإشعاع الشمسي في إفلات جسيمات من المذنب على شكل ذيل طويل يعرف باسم ذيل المذنب وتتراوح أبعاد رؤوس المذنبات بين ألف إلى ألف كم وبعض المذنبات لها ذيول تصل حتى ملايين الكيلو مترات رغم ذلك لا تتجاوز كتلة اكبر مذنب جزءاً من ألف مليون من كتلة الأرض وعلى ذلك فالمذنب تشكيل رقيق للغاية وقد تمت ملاحظة أكثر من ألف مذنب حتى الآن ويزداد العدد من ٥ إلى ١٠ كل سنة، ومعظم المذنبات الحديثة الاكتشاف تدور حول الشمس مرة كل عدة آلاف أو ملايين من السنين لذا لم تسجل قبلاً عبر التاريخ

الإنساني، ويخمن بعض العلماء أن عدة مئات من ملايين المذنبات تتخذ لها مدارات حول الشمس قد يكون بسبب دفع نجم بعيد لهذا المذنب إلى ذلك المدار وليس الفارق الوحيد بين كواكب المجموعة الشمسية ومذنباتها كون مدارات الأخيرة شديدة الاستطالة بل أيضاً بسبب كون مدارات الكواكب تقع في مستوى واحد تقريباً، بينما تفترق مستويات مدارات المذنبات عن بعضها بزوايا كبيرة لذا تختلف الزوايا التي ترصد فيها المذنبات من سطح الأرض باختلاف المذنب المرصود وتعتبر سحابة أورت المصدر الأكبر لمذنبات مجموعتنا الشمسية. بعض المذنبات لها مدارات شبه دائرية وللبعض الآخر مدارات بيضاوية غير متناسقة ومثال ذلك مذنب هالي الذي يأتي من مدار خلف نبتون حتى يصل بالقرب من مدار الزهرة في محور يتقارب من المدار الفلكي للشمس والكواكب.

ولبعض المذنبات مدارات ثابتة وزمن دوري محدد فمنها تبلغ دورته خمس سنوات والآخر ١٠ سنوات وغيرها ٧٦سنة ويغيب بعضها في مدارات مجهولة ويختفي في عمق المجموعة الشمسية بسرعة مذهلة وقد ظهرت بعض المذنبات على مر الزمن وفي فترات مختلفة منها :

كروملين ظهر في :١٩٥٦/١/٢٦م

بوررللي ظهر في :١٩٧٤/٤/٢٦م

انكي ظهر في :١٩٧٤/٥/١١م

هالي ظهر في :١٩٨٦/٢/٩م

سيرس ظهر في :١٩٨٨/٨/٢٧م

١٩٨٩ف س ظهر في : ١٩٨٩/١/١م

في أواخر عام ١٩٩٢م أعيد اكتشاف المذنب (سويفت تتل) بعد غياب ١٣ عاماً، هي مدة دورته حول الشمس.

٢. بقايا المذنبات : يعتقد أن تمزق المذنبات إلى شظايا، هو شائع جداً أكثر مما كنا نعتقد وهذا التمزق يجعل الشظايا تسير في حزام عريض في الفضاء، مما يزيد في نسبة واحتمالية اصطدامها مع أحد أجرام المجموعة الشمسية، ومنها كوكب الأرض وهذه الشظايا بدورها تقلل من دخول أشعة الشمس، مما يعني أنها تلعب دوراً مهماً في التغييرات الجوية.

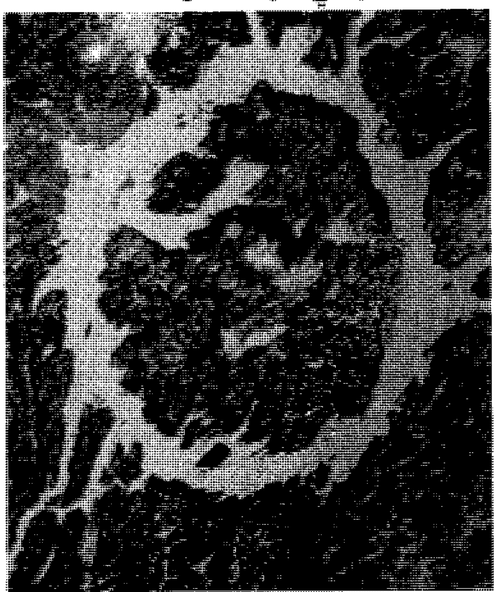
٣. الكويكبات : تختلف عن الكواكب التسعة الرئيسية بحجمها فقط ويرقى عددها إلى عدة آلاف يمكن رؤية بعضها بالتلسكوبات الأرضية وأكبرها سيريس بقطر ٨٠٠ كم بينما تقل أقطار معظمها عن٤٠ كم ولا يمكن لأي من هذه الأجسام الاحتفاظ بغلاف جوي وكبقية كواكب الأسرة الشمسية تدور الكويكبات في مدارات بيضوية حول الشمس من الغرب إلى الشرق وتقع مجموعة مداراتها بين مداري المريخ والمشتري ويبلغ مجال تراوح مدة دورانها حول الشمس ٤-٦ سنوات أرضية ورغم بعد مداراتها عن الأرض فقد جنح بعضها باتجاه الكرة الأرضية في فترات مختلفة واقترب بعضها إلى حافة الاصطدام مع سطح الكرة الأرضية.

٤. النيازك: النيازك هي أجسام تنتمي للمجموعة الشمسية وهي البقايا (النفايات)

الناتجة عند تشكل الكواكب ويسمى النيزك نيزك عند ارتطامه بالكواكب وهناك العديد من الأدلة التي تدل على الهطول الغزير الذي تتعرض له الكواكب من النيازك ولكن للغلاف الجويٍ دور في حمايتنا منها حيث تحولهم لشهب لكن الاصطدام النيزكي يشكل تهديداً حقيقياً للأرض وهناك ثلاثة مصادر للنيازك أهمها حزام الكويكبات بين المريخ والمشتري والذي يحتوي على العديد من الأجسام التي يمكن أن تضرب الأرض.

٥. وهناك حزام كويبر والذي يعتقد أن الكوكب التاسع بلوتو ينتمي له أيضاً تضم أجسام لكن خطرها أقل لوجود المشتري الكبير ذو الجاذبية الرهيبة والذي يقلل من احتمال وصوله إلينا.

٦. وأخيراً هناك الأجسام الناتجة من اصطدام أحد الكواكب بجسم وهذه الأجسام تتسكع في المجموعة الشمسية ويمكن أن تشكل خطراً باصطدامها بنا. ولا يمكن رؤيتها إلا لدى ارتطامها بالغلاف الجوي الأرضي ونفاذها إلى أعماقه حيث تتوهج بسبب الحرارة الناجمة عن الاحتكاك وتبدو في ليلة صافية كظاهرة نعرفها باسم الشهب. ويبلغ عدد النيازك التي تصدم الأرض كل ٢٤ ساعة وتتحول إلى شهب (٢مليون نيزك). وقد سجلت مركبات الفضاء صدم النيزك لها أثناء تحليقاتها الفضائية بين الكواكب وهناك نوع آخر من النيازك يرتبط بالمذنبات ويسير في مداراتها مسبباً لدى اصطدامه بالأرض ظاهرة المطر النيزكي، حيث تخترق الغلاف الجوي الآلاف منها لامعة كانهمار قطرات الماء في يوم مطير. قلما يصل نيزك إلى سطح الأرض، حيث يحرق بأكمله في الغلاف الجوي وتدل الدراسات التي أجريت على النيازك التي وصلت سطح الأرض أنها تتركب من نفس العناصر الكيميائية المكونة للأرض وباقي أفراد المنظومة الشمسية.



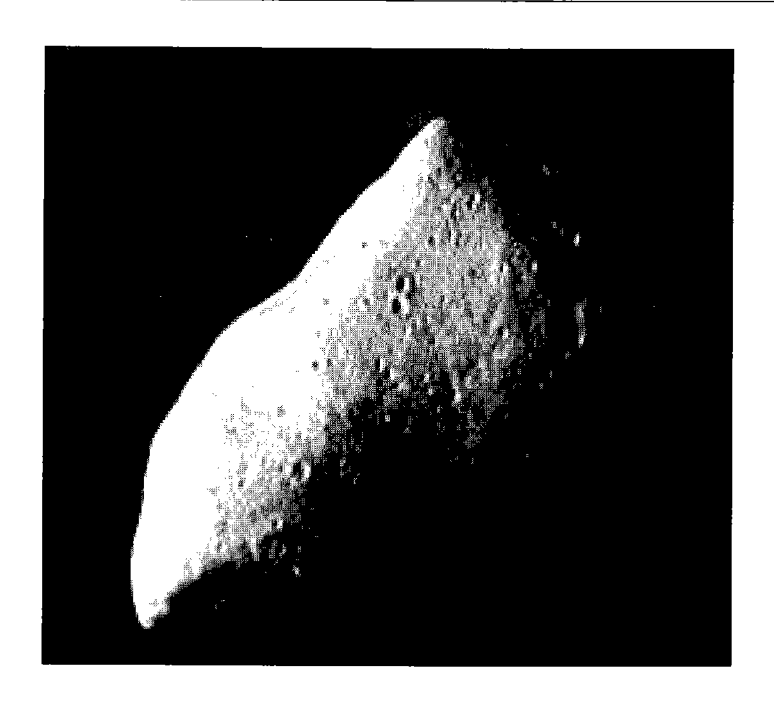
شكل الفتحة التي حصلت بسبب سقوط نيزك كويبك مصورة من الفضاء وقدرت بحوالي ٧٠كم

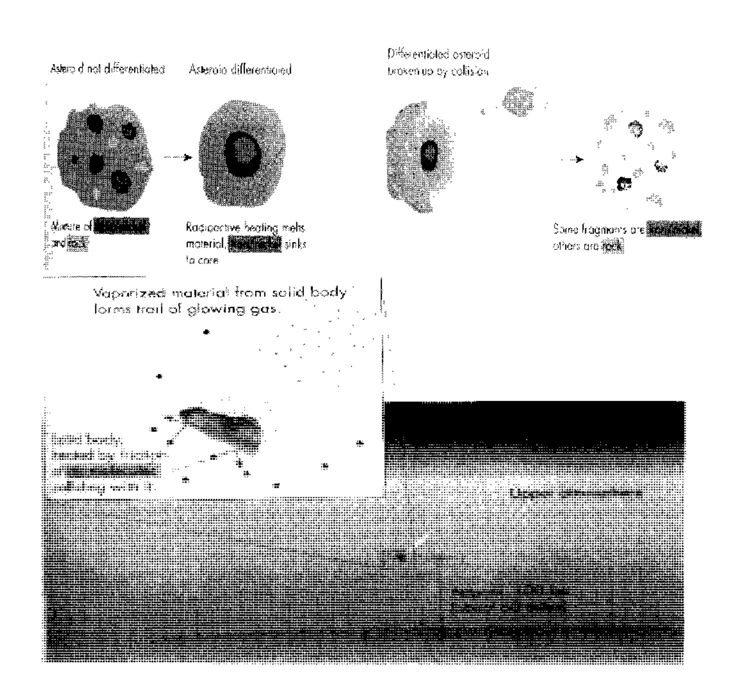
٧. **الفوهات النيزكية في النظام الشمسي** : أرسلت لنا السفن الفضائية التي جابت النظام الشمسي لاكتشاف أجرامه، مثل : (بايونير وفايكنج وفويجير)، أرسلت لنا صوراً تثبت أن الأجرام السماوية الصلدة في النظام الشمسي مليئة بفوهات نتجت عن ارتطام الكويكبات والمذنبات معها حتى الأجرام السماوية الصغيرة كنواة (المذنب هالي) والأقمار الصغيرة جداً حول (أورانوس ونبتون)، ظهرت سطوحها بأنها مليئة بالفوهات النيزكية وبواسطة التلسكوبات الأرضية نستطيع رؤية ما يزيد على ٣ ألف فوهة نيزكية على وجه القمر المقابل لنا، مما يعني أن الأرض تعرضت أيضا في تاريخها الطويل إلى قصف الأجرام السماوية أسوة بالقمر والأجرام الأخرى في النظام الشمسي حدث هذا في الماضي ولسوف يحدث في المستقبل[1].



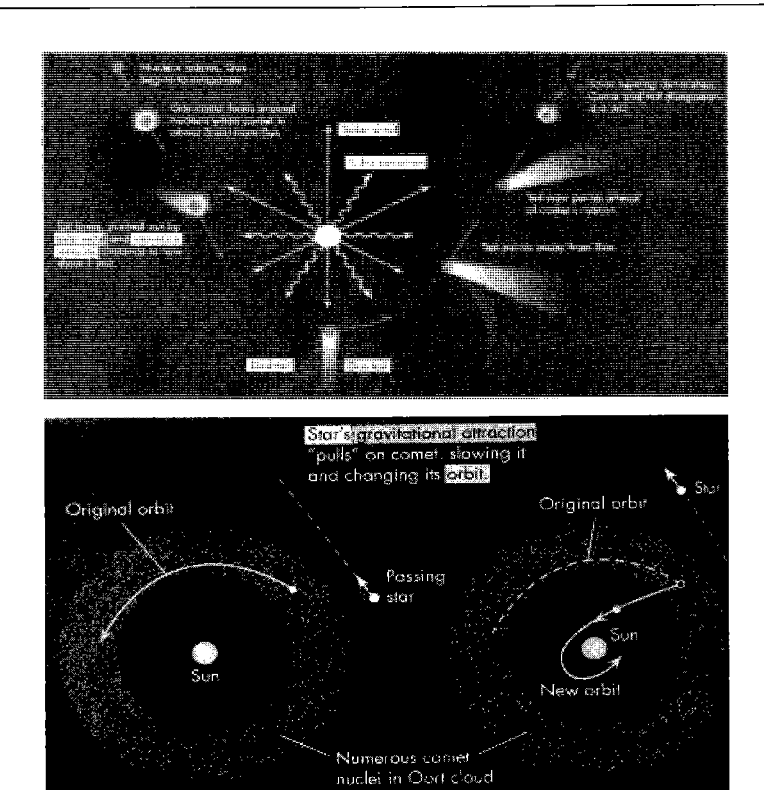
صحراء أريزونا أفضل مكان لتشاهد فيه آلاف النيازك الصغيرة الساقطة يومياً أو الشهب المحترقة في الجو

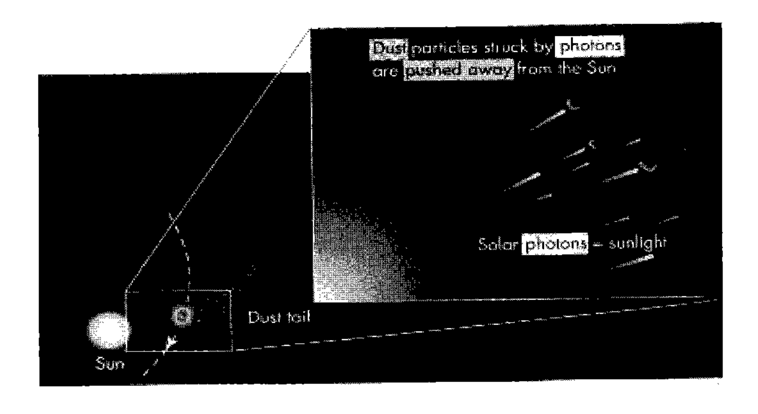
(١) عن بحث (أخطار الأجرام السماوية على الأرض: المذنبات — النيازك — الكويكبات) للمهندس محمد العصيري: الجمعية الكونية السورية. http://www.ascssf.org.sy/article-assiri-3.htm.





الحجر النيزكي الذي إما يتكون من الحديد والكوبلت
أو من مواد سليكونية





مدارات المذنبات حول الشمس

الطاقة التدميرية الناتجة عن الاصطدام

في القرن العشرين عايش الناس حدوث انفجارين لجرمين سماويين وقعا في سيبيريا، الأول: انفجار (تونغوسكا) يوم ١٩٠٨/٦/٣م، حين انفجر نيزك صخري بقطر ثلاثين متراً على ارتفاع بضعة كيلو مترات من سطح الأرض وفوق تونغوسكا، فجعل ألفي كلم من الأرض صحراء وعلى مسافة قطرها عشرة كم احترقت الغابة كلها وفي دائرة قطرها ثلاثون كم بقيت فقط جذوع الأشجار واقفة وكأنها عيدان كبريت، بينما انتزعت الأغصان والأوراق ولحسن الحظ فإن الانفجار وقع في منطقة غير مأهولة. أما الثاني فهو انفجار (سيخوت آلين)، الذي حدث يوم ١٢شباط ١٩٤٧م ونتج عن سقوط نيزك يقدر وزنه بسبعين طناً فوق جبال سيخوت آلين ولقد جمع العلماء من شظاياه ما يقدر بـ٢٣طن. ومن هنا يأتي الخطر من هذه الأجرام التائهة في الفضاء.

حتى النيازك الصغيرة قد تكون اصطداماتها مع الأرض ذات نتائج مدمرة مثل أية قنبلة ذرية إذا ما تصادف سقوط أحدها على واحدة من مجموع خمسمائة منشأة ذرية على كوكبنا وهكذا تنشر المواد المشعة وتلوث البيئة لمدة آلاف السنين لكن ما العمل تجاه هذه الأخطار؟

اقترح بعض العلماء من خلال دراسة هذا الموضوع الخطوات التالية لمواجهة هذا الخطر :

١. عمل شبكة إنذار مبكر من الأجهزة الرصدية على الأرض وفي الفضاء بحثاً عن الأجرام السماوية القريبة من الأرض.

٢. دراسة خواص هذه الأجرام المكتشفة ومتابعة مداراتها بدقة للتنبؤ بموعد اصطدامها مع الأرض من اجل اخذ الاحتياطات الكفيلة والوقائية لدرء أخطارها.

٣. دراسة خواص هذه الأجسام الفيزيائية والكيميائية واخذ عينات منها إلى المختبرات الأرضية أو بإنزال مختبرات على سطوحها لإجراء الفحوص اللازمة عليها.

٤. التعاون الدولي مطلوب مادام الخطر يتهدد الإنسانية كلها.

٥. وضع استراتيجية عسكرية حقيقية لكيفية درء أخطار هذه الأجسام المرشحة للاصطدام مع الأرض.

السؤال الثاني الذي يطرح نفسه كيف نحمي أنفسنا أو ماذا نستطيع أن نفعل حين نعرف أن جرماً سماوياً هو في الطريق للاصطدام مع الأرض؟.

إن الاصطدام مع أجرام سماوية كبيرة كانت أم صغيرة أمر لا يمكننا الهروب منه ولكن برأي بعض العلماء أن حرب النجوم هي التي ستنقذنا فأنظمة الإنذار العسكري المبكر، يمكن تحويلها الآن لهذا الغرض وبعد ذلك يكون لدينا أحد أربع إمكانيات

يمكننا القيام بها هي :

- **أن نبطئ من سرعة الجرم السماوي.**
- **أن نزيد من تسارعه.**
- **أن نحرفه عن مساره.**
- **أن نحطمه ونفجره.**

وتقول نتائج هذه الدراسة : أن برمجة تغيير مسار جرم سماوي متجه نحو الأرض، ممكنة، شريطة أن نستعد لذلك قبل موعد الاصطدام ببضع سنوات أما الأجرام الأكبر فيجب ألا تقل الفترة التحذيرية عن عشر سنوات.

ولنعطي مثالاً عن خطر مثل هذه الاصطدامات وهو ما سبب انقراض الديناصورات وفق المحاكاة التي اقترحها العلماء الآن :

قبل ٦٥ مليون سنة كانت الديناصورات هي الكائنات المسيطرة على هذا الكوكب كوكب الأرض ولم يستطع أحد من الكائنات منافستها على مكانها ولكن وفجأة ضرب جرم سماوي الكرة الأرضية وأباد ما يعادل ثلاث أرباع الحياة على الأرض بما فيها الديناصورات ومن لم يمت بالاصطدام الجرمي مات بالبرد الجليدي حيث نتج عن هذا الاصطدام عصر جليدي غلف الكرة الأرضية بالثلج وبعد انقضاء هذا الشتاء الطويل لم يبقى أي أثر للديناصورات واستطاعت الثدييات بعد انقراض الديناصورات من التطور والاستمرار ثم ظهر الإنسان.

في بداية التسعينات عثر العلماء على فوهة نيزكية قطرها (١٨٠) كم في شبه جزيرة يوكاتان المكسيكية والتي يعتقد بأنها ناتجة عن الجرم الذي قضى على معظم الحياة قبل ٦٥ مليون سنة والتي قدرت قوته التدميرية بحوالي عشرة آلاف مليون قنبلة ذرية كالتي ألقيت على هيروشيما.

إن خطر إعادة هذا السيناريو قائم في أي لحظة يختارها القدر لأن عدد الأجسام التائهة في الكون كبير جداً.

إن أول من لفت انتباهنا للأخطار الفادحة التي تنتج من هكذا اصطدام هو ما حدث لشقيقنا الأكبر المشتري في تموز عام ١٩٩٤ عندما اصطدم المذنب (شوميكر — ليفي) به ثم عادت شظايا هذا الاصطدام بعد أسبوع لتصطدم به من جديد ونتج عن هذا الاصطدام ما قوته أكبر من ما تنتجه جميع أسلحة الدمار الشامل على الأرض وحدث أيضاً ارتفاع لدرجات الحرارة إلى ما قيمته ثلاث أضعاف درجة حرارة سطح الشمس ولو أن هذا الاصطدام حدث معنا لكانت الأرض بمن فيها أصبحت هباءً متناثراً.

إن دور الغلاف الجوي كبير جداً في حمايتنا من الأجسام الصغيرة والمتوسطة ذات السرع المتوسطة لكنه يعجز عند السرعات العالية للأجسام التي تقابلنا كما أنه يعجز أمام

الأجسام الكبيرة وما حدث للمشتري يمكن أن يحدث في أي وقت بالنسبة لأرضنا ولذلك علينا أن نكون مستعدين لحماية أرضنا وحماية أنفسنا[1].

التاريخ يحدث

نعم، إخوتي الكرام ضَربتْ المُذَنّباتُ والكويكباتُ الأرضَ في الماضي وهي سَتضرب ثانيةً في مستقبل طال أم قصر، فالأرض لَها تأريخ طويل وعَنيف مِنْ الاصطداماتِ بالأجسامِ من الفضاء الخارجيِ مثل نوى المذنبَات والكويكباتَ والنيازك العملاقة، فهذا ما قررته الأبحاث الطويلة المضنية لكبار علماء الجيولوجيا والفلك والأرصاد وغيرهم.

قال علماء ان الفناء واسع النطاق حدث أكثر من مرة واحدة في تاريخ كوكب الأرض نتيجة لحوادث في الفضاء. وفي تقرير نشر في عدد يوم أمس الجمعة من مجلة ساينس العلمية قال باحثون ان كويكبا أو مذنبا يعادل في حجمه تقريبا النيزك الذي أباد الديناصورات قبل ٦٥ مليون سنة أوقع بالأرض ضررا أكبر قبل ٢٥٠ مليون سنة مضت. ويكمن الدليل على هذا في غازات فضائية محتبسة في أغلفة كربونية صغيرة في الطبقات الركامية القديمة. وتظهر ان الانقراض في العصر البرمي الذي شهد اختفاء معظم الأنواع من كوكب الأرض بدأ بحدوث تصادم كوني.

وفي بيان قال روبرت بوريدا استاذ علوم الأرض والبيئة المساعد بجامعة روشستر بنيويورك الذي شارك في الدراسة (كانت النتيجة.. إطلاق كمية من الطاقة تعادل أقوى زلزال ضرب الكرة الأرضية في القرن الماضي مليون مرة). ويفترض ان قطر ذلك الكويكب أو المذنب كان يتراوح ما بين ٥,٦ و١٣ كيلو مترا. وتسببت الهزة الناجمة عن التصادم في اندلاع براكين غطت مناطق شاسعة بالحمم وأطلقت رمادا أدى مع الأتربة والغبار الناجمين عن الارتطام إلى إغراق العالم في الظلام الدامس والبرد لقرون.

وفي غضون هذا هلكت جميع الأنواع الخمسة عشر ألف من مخلوق ترايلوبايت وهو مخلوق غريب يشبه الصرصور كان مهيمنا على الكوكب. وانقرض ٩٠ في المئة من جميع الكائنات البحرية و٧٠ في المئة من الحيوانات الفقارية على الأرض.

ويقول لو آن بيكر بجامعة واشنطن الذي قاد الدراسة انه كان أكبر فناء يشهده كوكب الأرض. وقال بيكر لكي تقضي على ٩٠ في المئة من الكائنات عليك ان تهاجمها على أكثر من جبهة. وكان حجم النيزك الذي قضى على حيوان ترايلوبايت يعادل حجم النيزك الذي ترك فوهة هائلة في شبه جزيرة يوكاتان المكسيكية منذ ٦٥ مليون سنة وتسبب في سلسلة من الحوادث المناخية التي أدت إلى فناء الديناصورات.وعلى النقيض من نيزك

---

(١) عن بحث (أخطار الأجرام السماوية على الأرض: المذنبات – النيازك – الكويكبات) للمهندس محمد العصيري: الجمعية الكونية السورية. http://www.ascssf.org.sy/article-assiri-3.htm.

يوكاتان لا يعرف العلماء الذين كان من بينهم فرق من ادارة الفضاء والطيران الأمريكية وجامعة نيويورك بعد اين سقط الجسم الفضائي الضخم.

وما وجده العلماء هو طبقة من الجزيئات الكربونية الصغيرة على شكل كرات تحوي غازي الارجون والهليوم. وجمعت تلك الكرات من مواقع في اليابان والصين والمجر وهي توجد في الطبقة الركامية التي ترسبت قبل ٢٥٠ مليون سنة منذ الحقبة ما بين العصرين البرمي والترياسي وهو أقدم عصور الدهر الوسيط. وتحوي الكرات نظيرين لغازي الهليوم والارجون يشير تركيبهما إلى أنهما جاءا من الفضاء. وقال بيكر تتشكل هذه الأشياء في النجوم الكربونية. وهي تتفق مع أدلة أخرى عثر عليها في طبقات يعود تاريخها إلى عصر الانقراض. فعلى سبيل المثال فإن بعض النشاط البركاني الأكثر اتساعا إلى الآن فيما يعرف حاليا بسيبيريا راكم قدرا من الحمم البركانية يكفي لأن يغطي كوكب الأرض كله بطبقة سمكها عشرة أمتار من الصخور في غضون فترة مليون عام. وقال بوريدا في مؤتمر صحفي (أدى الارتطام إلى النشاط البركاني وتسببت هاتان الكارثتان المتواليتان في الانقراض). وأضاف (ومن المحتمل ان انقراض الكائنات ما كان ليحدث لولا هذا الأثر المزدوج للكارثتين.. الارتطام والنشاط البركاني). لكن الحياة تمكنت من البقاء والازدهار من جديد ونشأت المجموعة الغنية من الحيوانات التي ازدهرت في العصور الترياسي والجوراسي والطباشيري، ونشأت الديناصورات وكذلك الثدييات[1].

ثم جاء إعلان الجيولوجيون من جنوب افريقيا في وقت لاحق من عام ٢٠٠٠م انهم اكتشفوا أكبر وأقدم حفرة في العالم خلفها نيزك أو مذنب في ولاية فري ستيت وسط شمال جنوب افريقيا. وقال العلماء انه تم التأكد خلال الاشهر الماضية من ان فوهة فريدفورت المعروفة منذ مطلع القرن والتي يبلغ قطرها بين ٢٥٠و٣٠٠ كيلومتر في بعض المواقع تشكلت قبل ٢,١ مليار سنة نتيجة ارتطام مذنب أو شهاب بالأرض.

وكان يعتقد إلى فترة قريبة ان فوهة فريدفورت هي بركانية المنشأ. وقال البروفسور ايوي ريمولد، من قسم الجيولوجيا في جامعة ويتووترساند في جوهانسبورغ ان دراستين اجريتا بمساعدة علماء دوليين اكدت ان المعادن المتكونة في فريدفورت لا يمكن ان تكون بركانية المنشأ، وانما خارجية ونتيجة ارتطام جسم خارجي.

وتوقع العلماء ان يكون الجسم الخارجي شهابا أو مذنبا يتراوح قطره بين ٥و١٠ كيلومترات هبط بسرعة تراوح بين ٤٠و٢٥٠ الف كيلومتر في الساعة. وقال عالم علم الإنسان القديم الشهير فيليب توبياس من جانبه ان فوهة فريدفورت هي اكبر حفرة تشكلت نتيجة سقوط جسم خارجي على الأرض، وهي تتجاوز فوهة سادبوري في اونتاريو في كندا والتي

---

(١) عن بحث (الفناء حدث على الأرض مرتين نتيجة تصادم كوني)، واشنطن رويترز.

يقترب قطرها من ٢٠٠ كيلومتر، والفوهة الثانية الشهيرة الناجمة عن ارتطام نيزك على الأرض هي فوهة تشيكسولوب في شبه جزيرة يوكاتان في المكسيك.

وخلال السنوات الخمس عشرة الماضية باتت فرضية ارتطام النيازك بالأرض أكثر قبولا لدى العلماء لتبرير اختفاء الديناصورات على الأرض قبل ستين مليون سنة. الا ان ارتطام فريدفورت حدث في حقبة لم تكن تعرف سوى شكل بدائي جدا من الحياة النباتية على الأرض مثل الطحالب. ولكن مثل تشيكسولوب يحتمل ان يكون تشكل فريدفورت كارثة خلفت نتائج كبيرة على تاريخ الحياة على الأرض وفق توبياس الذي اكد ان دراسات أكثر عمقا ستجري عليها خلال القرن المقبل[1].

قالت دراسة أخرى أعدها علماء من جامعة / لويزيانا/ الاميركية ان اصطدام المذنبات والنيازك بالكرة الأرضية لا يشكل خطرا مدمرا على الحياة. وذكر تقرير عن الدراسة نشرته مجلة / دير شبيغل / الالمانية ان الكرة الأرضية تعرضت قبل ٦٥ مليون سنة لسقوط مذنب أو نيزك ضخم في شبه جزيرة/ يوكاتان / المكسيكية ادى إلى فناء الديناصور لكن الحياة استمرت. واوضحت الدراسة ان مذنبا ضخما ضرب الصحراء المغربية قبل ٣٨٠ مليون سنة ادى إلى فناء أكثر من ٤٠ بالمائة من أشكال الحياة البحرية والبرية والنباتية[2].

هناك تقريباً ١٨٠ حفرة معروفة اكتشفت على الأرض تمثل ضربات النيازك الكبيرة وَجدت بَعْضها نزلت بكليتها لتضرب الأرض، والبعض الآخر لَمْ يصل كاملاً فانفجر في الجوِّ قبل وصوله ليتناثر وتضرب أزاءه مناطق شاسعة، كما هو الحال في الانفجار الذي حصل في شيكاغو بالولايات المتحدة في عام ١٨٧١م وتسبب بدمار وحرائق هائلة. ففي ٨ من شهر أكتوبر/تشرين الأول من عام ١٨٧١ اشتعلت غالبية مناطق شيكاغو بالنار العظيمة التي كان ورائها مرور ذلك النيزك بيالا، وفي ذلك المساء نفسهِ وفي تلك الساعةِ نفسهِا حصل حوالي ١٢ حريق آخر منفصلة ضَربتْ أربع ولاياتِ أخرى. كذلك في تلك الليلِة أبيدت بلدة صغيرة بكاملها هي بلدة بيستيغو (Pestigo) بكافة ساكنيها الـ ١٧٠٠ فاحترقوا جميعاً. أما الخسائر في الأرواح والممتلكات بسبب حريق شيكاغو فقد دمرت مناطق عديدة بالنار وحُطّمتْ عدة أجزاء منها وقتل أكثر من ١٢٠٠ شخصاً حرقاً بين الساعة ٧ والساعة ٨ مساءً. في نفس الوقت كان هناك فلكيين يُراقبونَ المذنبَ الباهتَ بيالا (Biala) الذي كان مداره قريباً جداً من الأرضِ. وقد كان نشاط النيزكِ منظور وواضح لأهل الأرض قَبْلَ أَنْ تبَدأ

---

(١) عن مقالة (اكتشاف أكبر وأقدم حفرة خلفها نيزك في العالم في جنوب أفريقيا تتجاوز فوهة اونتاريو في كندا)، جريدة الجزيرة، السبت ٢٢ ،جمادى الثانية ١٤٢٠ العدد ٩٨٦٥، عن خبر جوهانسبورغ – أ،ف،ب.

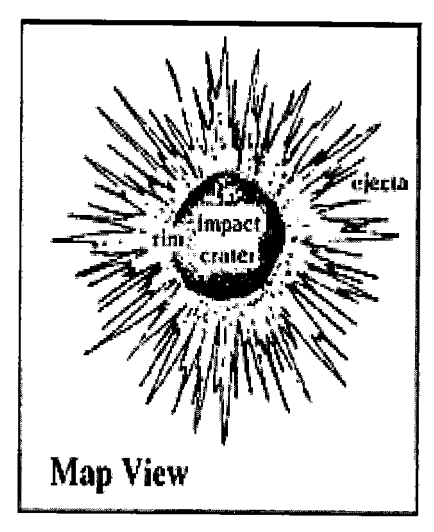
(٢) عن دراسة علمية جديدة: (اصطدام النيازك والمذنبات بالأرض لا تشكل خطرا)، وكالة يمن بريس للأنباء.. http://www.yemenpress.com/modules.php?name=News&file=article&sid=211

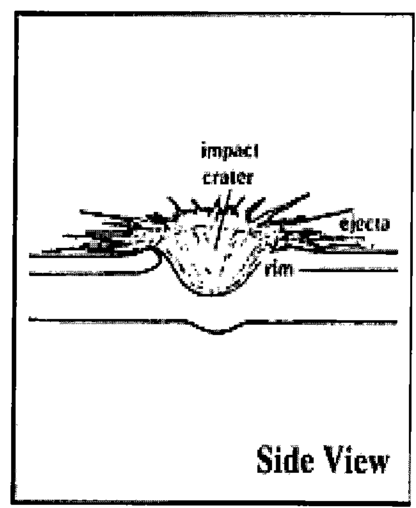
النيرانَ بالانتشار وتسبب الكارثة.

وفي مدينة لندن وبالتحديد يوم ٣٠ من شهر يونيو/حزيران من العام ١٩٠٨م حصل لمعان شديد ووهج عظيم من جهة الجنوب الشرقي، أدى هذا اللمعان العظيم بالناس من أن يتمنوا القِراءة في وقت متأخر جداً بعد منتصف الليل لأنه كَانَ لامعاً جداً. في ذلِكَ الوَقت حصل في منطقةِ تونجوسكا (Tunguska) في سايبيريا، كأن دمرت مساحة تقدر بأكثر من ٨٠٠ ميلُ مربّعُ بسبب انفجار نيزك قبيل ارتطامه بالأرضَ. وبعد أعوام عديدة وفي العام ١٩٦١م وجدت أجزاءِ من هذا النيزكِ في تلك المنطقةِ، مما حدى بالعلماء بأن يتثبتوا من أنّ المنطقةَ كَانتْ قَدْ دُمّرتْ مِن قِبل كويكب أَو مذنب صغير انفجرا في الجوِّ، إذ عثر في المنطقة أيضاً على تركيز عالي مِنْ عنصر الإيريديوم النادر وجوده في الأرض، ولكنه يُوْجَدُ بمستويات عاليةِ في النيازكِ والصخور الأخرى في الفضاءِ.

في التاسع من نوفمبر/تشرين الثّاني من عام ١٩٢٣م، كان رجل يدعى هارفي نانينجر (Harvey Nininger) وهو معلّم عِلْم أحياء قُرْب منطقة كولدواتر كانساس، فرأى نيزك قريب جداً من المنطقة، وفجأة أشعلت النيران ثُقبَ السماءَ. بعد هذا الحدث قام الرجل بتأسيس مختبر النيزكِ الأمريكي في دينفير، عام ١٩٣٧.

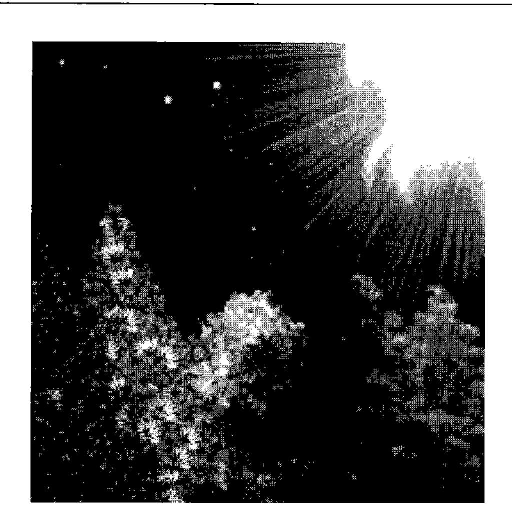
وفي ثلاثينات القرن العشرين وبالتحديد في غابة برازيلية كان هناك انفجار في السماءِ، أدى إلى إشعالَ النار في الغابة، فدمرت ١٨٠٠ ميل مربّع مِنْ الغابةِ جراء جسم نيزكي انفجر في الجوِّ [1].





صورة تبين الانفجار الجوي للنيزك قبيل ارتطامه بالسطح الأرضي

(1) Comets, Asteroids, and Meteorites by Time Life Books page 108.



الوهج اللماع الذي حصل عند انفجار النيزك في جو تونجوسكا بسيبيريا في حزيران- يونيو- من عام ١٩٠٨م.

إليكم بعض الأحداث المفجعة لضربات تلك الجنود الصاعقة عبر حقب مختلفة كما قرر العلماء بشكل قاطع، بعضها أدى لخمسة انقراضات هائلة للحياةِ على الأرض:

• قبل حوالي ١,٩٧ بليون سنة ، ضرب مذنب بقطر يصل إلى ٦ أميال منطقة فريديفورت (Vredefort) بجنوب أفريقيا وخَلقَ فتحة عملاقة قطرها ٨٧ ميلاً.

• قبل حوالي ١,٨٥ بليون سنة، ضرب مذنبٌ منطقة حول سودبيري بأونتاريو، كندا، وخلف حفرة بعرض ١٢٥ ميلاً.

• حصل انقراض عظيم للسمكَ الأوّل بأنواعه المختلفة قبل حوالي ٤٣٨ مليون سنةً، والدليل الأخير الذي أكد كُلّ هذه الانقراضات الجماعية أنها تَزامنَت مع سقوط مذنبات أَو تأثيراتِ نجميةٍ معينة بما يعرف علمياً بـنهاية الفترةِ الأورديفوسيانية (Ordovician).

• حدث انقراض رئيسي قبل ٣٦٠ مليون سنةً. ويرجح سببه أن يكون جراء تأثير بيئي أو محيطِي غير محدد بشكل دقيق، أدى لانقراض العديد مِنْ أشكالِ الكائنات الحيةَ البحريةِ بما يعرف علمياً بـنهاية الفترةِ (الديفونيةِ).

• قبل حوالي ٣٠٠ مليون سنة، حصل تأثير خارجي عظيم أدى إلى إعادة تشكيل بحيراتِ كندا Clearwater. إذ عثر على عدة حفر ضخمة مصدرها أجسام فضائية قيستْ الحفرةُ الأكبرُ منها ووجد أنها بعرض ٢٠ ميلُ وطول حوالي ٢٣ ميل.

• حدث انقراضِ رئيسي وهو الأعظم قبل ٢٥١ مليون سنةً وكان سببه جسم فضائي أيضاً، أدى لانقراض تسعون بالمائة من جميع الأنواع البحرية دفعة واحدة مع سبعين بالمائة من كُلّ أصناف الحياة من نباتَ وحيوانَ. كان ذلك جراء تأثيرِ بقايا مذنب أَو كويكب

انفجر قرب الأرض فضرب أجزائها في ٣٣ موقعاً، أغلبها غير محددة الأماكن، لَكنَّها رُبَما حَدثتْ على هضبةِ فولكلند في أسفل المحيط الأطلسي الجنوبي كما أثبتَ ذلك برصد تركيبين كبيرين، الأكبر بطول أكثر من ٢٠٠ ميلاً وعرض حوالي ٢١ ميلاً وعمق سحيق خلف نشاطاً بركَانياً شاملاً هو الأكثر أبداً، ومنه الذي يوجد في سايبيريا، إذ كانت حجم الحممَ تكفيَ لتَغْطية الكوكبِ بكامله بعشَر أقدامِ مِنْ الصخور والماغما، وهذا ما يعرف علمياً بـنهاية فترةِ البيرميان (Permian).

• قبل حوالي ٢١٤ مليون سنة، ٥ أجزاءِ كبيرةِ من أثَّرَ مذنبُ قصفت نصف الكرة الأرضيةِ الشماليةِ، وسبَّبتْ دماراً واسع الانتشارَ وأدّت إلى الانقراض الجماعي الأكبر الثالثِ من حيث الحجم، مما أدى إلى خسارةِ تقريباً ٨٠ ٪ من جميع أصنافَ المخلوقات علَى وجهِ الكوكبِ. بعض أجزائه وجدت في كويبيك بكندا؛ القدّيس مارتن بكندا؛ منطقة الجناح الأحمر بداكوتا الشمالية؛ فرنسا؛ وكذلك في أوكرانيا. وقد وجد الجزءُ الأكبرُ في حفرة مانيكوغان (Manicouagan) ذات الـ٦٢ ميلاً في القطرِ في منطقة كويبيك بكندا، وهذه الأحداث تعرف علمياً بـنهاية فترةِ الترايسيك (Triassic).

• قبل حوالي ١٨٦ مليون سنة ، ضَربَ نيزكَ وادي فيبني (Vienne) بوسط فرنسا نتج عنه حفرة بقطر ١٤ ميل.

• قبل حوالي ١٤٠ مليون سنة، كويكب ضرب الأراضي الأسترالية الشمالية نتج عنه حفرة في الجبال بقطر ١٤ ميلَ.

• قبل حوالي ٧٣,٨ مليون سنة، ضرب مذنب أو كويكب أمريكا بعرض ٢٢ ميل عبر تركيبِ مانسون في آيوا.

• قبل حوالي ٦٥ مليون سنة، كويكب أو مذنب بقطر حوالي ١٠ أميال ضرب الأرض خارج ساحل شبه جزيرة Yucatan المكسيك وخَلَقَ حفرة بقطر ١١٠ ميل. وقد كان الدمار الناتج مروعاً أدى لانقراضَ جماعيَ آخرَ، وهو ثاني أكبر انقراض من نوعه، إذ قضى على ٩٠ ٪ من الأصناف الحية واختفت أغلب صنوف الحياة على الكوكب. هذا الانقراض وَضعَ حدّاً لعصر الديناصوراتِ، بما يعرف علمياً بـنهاية الفترةِ الجوراسية أو الطباشيريةِ.

• قبل حوالي ٣٥,٥ مليون سنة، كويكبان اصطدما بالأرض، أنتجَ الأول حفرة بقطر ٥٠ ميل تحت خليج جيسابيك (Chesapeake)، والاصطدام الثاني أنتج حفرة قطرها ٦٠ ميل بقُرْب بوبيغاي (Popigai)، شرق جبال الأورال (Ural) في شمال سايبيريا بروسيا.

• قبل حوالي ١٥ مليون سنة، كويكبَ أو مذنب كان قطره حوالي ٠,٩ ميل ضرب أوربا في منطقة بافاريا Bavaria فشكّل حفرة ريسَ (Ries) بطول ١٥ ميل تقريباً.

• قبل حوالي ٢,١٥ مليون سنة، كويكب ايلتانين (Eltanin) ذي القطر المتراوح بين ٠,٥ إلى ٢,٥ ميلِ ضَربَ بحرَ بيلينغييشاوسين (Bellingshausen) في القارة القطبية

الجنوبيةِ، مما تسبب في واحد من أعظم التسوناميات عبر التاريخ، إذ وصلت ارتفاع الموجاتِ من ٦٥ إلى ١٣٠ قدم.

• قبل ٣٠٠,٠٠٠ سنةً تقريباً، تسبب ضربة نيزكية بَخْلق حفرةً قطرها ٠,٥ ميل صارت جدولاً فيما بعد يسمي اليومِ وولفي (Wolfe) في أستراليا.

• قبل ٤٩,٠٠٠ سنةً تقريباً، ضرب كويكب بقطر تقريبي ٠,٠٣ ميل الأرض، فخلق حفرةً سميت بحفرة النيزكَ وهي بقطرِ ٠,٧٥ ميل عبر Barringer وينزلو بأريزونا.

• قبل أقل مِنْ ١٠,٠٠٠ سنةً، كويكب ضرب غرب خليجِ أونغافا (Ungava) في كندا نتج عنه حفرة بقطر ٠,١٢ ميل وهي تعرف بحفرةِ ميريويذر (Merewether).

• كذلك قبل أقل مِنْ ١٠,٠٠٠ سنةً، كويكب آخر ضرب جنوب منطقةِ فصولِ ربيع ألِس في أستراليا، نتج عنه حفرةً سميت حفرةِ عنقود هينبري Henbury، وهي بقطرَ أكبر من ٠,١٤ ميلَ، ويُشيرُ السكّان الأصليون إلى هذه المنطقةِ بصخرة شيطانِ النار.

• في سَنَةِ ٥٣٥م ضُربتْ الأرض مِن قِبل حشد من الحطامِ الكوني، مما أدى لدمار واسع وارتفاع سحب الرماد الناتجَ من الارتطام فأدى ذلك لحصول غياب تامٍ للشمس لمدة طويلة وخيمت فصولَ شتاء طويلة ومقفرة، فالمحاصيل تلفت وَشلتْ الحياة، وحطّمَ الطاعونُ والمجاعةُ كل من إيطاليا، الصين والشرق الأوسط. كَتبَ جون مِنْ Ephesus "أصبحتْ الشمس ظلاماً... كُلّ يوم أشرقَ لمدة أربع ساعات تقريباً وما زالَ هذا الضوء كَانَ فقط ظِلّ ضعيف." هذه كَانتْ بِداية العصور المُظلمةِ. ويُشيرُ الباحثونُ إلى الكوارثِ البيئيةِ المماثلةِ حَدثتْ حوالي ٣٢٠٠ قبل الميلاد، ٢٣٠٠ قبل الميلاد، ١٦٢٨ قبل الميلاد و١١٥٩ قبل الميلاد.

• قبل حوالي ٨٠٠ سنة، انفجار جوي سببه جزءِ من مذنبِ أَو كويكبِ حَدث على جزيرةِ نيوزيلندا الجنوبية.

• في السَنَةِ ١٤٩٠م موجة من النيازكِ ضربت الأرض في مقاطعة أونكيانغ شانكسي (Shaanxi–Qingyang) بالصين، فقد انهمرت تلك الأَحجارِ بشكل شرس وانهالتْ كالمطر، وقتل عشرات الآلاف مِنْ الناس.

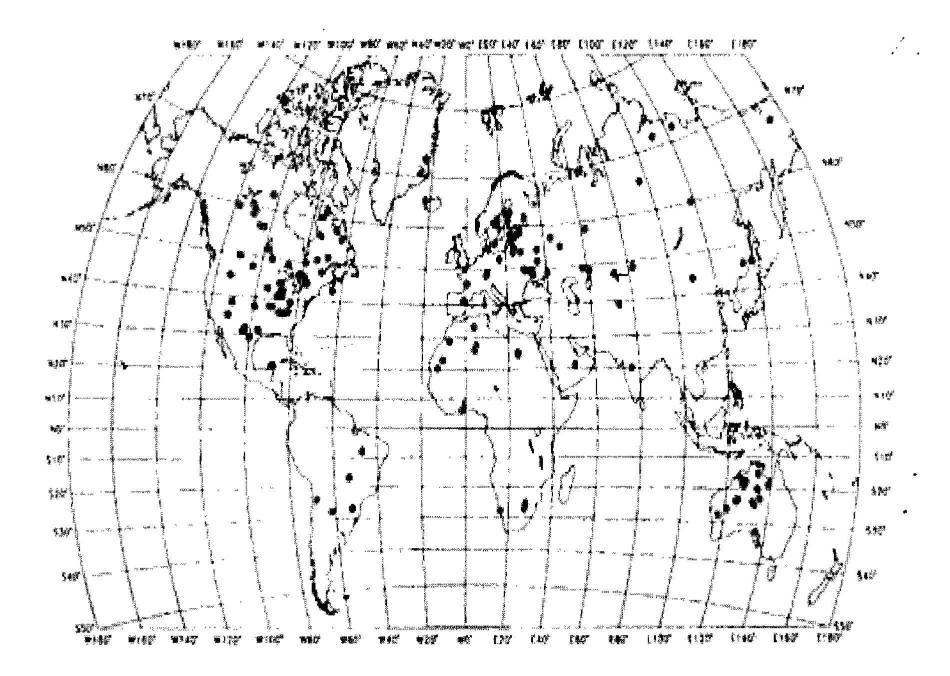
• في ٢٣ أبريل/نيسان ١٨٠٣م، موجة مِنْ ٢,٥٠٠ حجرِ نيزكِي سَقطتْ في لياغل-نورماندي، (L'Aigle Normandy).

• في ٣٠ يونيو/حزيران ١٩٠٨، جزء من مذنبِ بقطر تقريبي ٠,٠٥ ميل دَخل جوَّ الأرضَ وانفجرتْ في الهواءِ فوقَ منطقة تونجوسكا (Tunguska)، وهو وادي في سايبيريا بروسيا، وقد تحدثنا عنه آنفاً. قوة الانفجار وصلت تقريباً ١٠-١٥ مليون طنّ من مادة الـتي إن تي (TNT) شديدة الانفجار- أي ٨٠٠ مرة أقوى مِنْ القنبلة الذرّيةِ التي أسقطَت على هيروشيما- فأسقطتْ ملايينَ الأشجارِ ضمن منطقةِ تقدر مساحتها بحوالي ١٠٠٠ ميلِ مربّعِ، هذا جزءِ المذنبِ كَانَ من المحتمل بقية المذنبِ إينكي (Encke).

• في ١٣ أغسطس/آبِ ١٩٣٠، جزء من مذنبِ أَو كويكبِ وصل تقريباً لحوالي ٠,٠٥ ميل في القطر ضرب منطقة في غابة الأمطار الاستوائيةِ الأمازونيةِ مشابهة لحدثِ تونجوسكا السيبيري أدّى إلى ضرر أرضي واسع وكبير وتم إخلاء السكان في المنطقةَ.

• في عام ١٩٤٧م، ضَربَ كَويكبَ البرازيل وكوّن عِدّة حُفَر.

•تأثيرَ نجميَ آخرَ حَدثَ في ١٢ فبراير/شباطِ من نفس العام ١٩٤٧ في المنطقةِ سايخوت ألين (Sikhote Alin) مِنْ سايبيريا بروسيا وفي جزئها الجنوبي الشرقيِ، وقد شكّلُ ١٢٢ حفرةَ صغيرةَ غطت مساحة بحدود ٠,٠٢ ميل عرضاً و١٣ ميل طولاً.



النقاط توضح المناطق التي ضربتها النيازك الكبيرة على خريطة الكرة الأرضية والتي سجلت ووثقت من قبل علماء الجيولوجيا والفلك، وتبلغ أكثر من ١٨٠ موقع أغلبها كانت بين ١٤٠ إلى ٢٠٠ كلم قطراً أي (٩٠-١٢٠ميل) وقد حصل ذلك عبر ما يزيد عن ٢ بليون عام خلت، وأغلبها وقع بين أستراليا، الأمريكيتين، شرق أوربا، بسبب أن تلك المناطق كانت مستقرة جيولوجياً لفترات معينة[1].

الجدول يوضح بعض معالم أهم الاصطدامات في تاريخ الأرض وأماكنها وأزمنة حدوثها:

(1) (Art courtesy R.A.F. Grieve, Geological Society of Canada, from the NASA Spaceguard Survey report).

جدول يوضح أهم الاصطدامات في تاريخ الأرض وأماكنها وأزمنة حدوثها

Name	Location	Information
Sudbury Impact Basin	Sudbury Ontario, Canada	Formed 1.9 billion years ago? 125 miles wide. It is the 2nd oldest. Rich with nickel.
Holleford Crater	Kingston, Ontario, Canada	550 million years old. 20 miles from Kingston.
Vredefort Crater	South Africa	1.97 billion years old. Oldest known crater
Chicxulub Crater	Merida, Mexico on the Yucatan Peninsula	See Chicxulub Crater page
Barringer Meteor Crater	Arizona, USA	50,000 years old diameter 4,100 feet wide. See this CRP
Aorounga Craters	Chad, Africa	A string of craters approximately 200 million years old
Wolfe Creek	Wolf Creek, Australia	.544 miles wide about 300,000 years old
Roter Kamm	Nambia, Southwest Africa	1.55 miles wide
Mistastin Lake	Newfoundland and Labrador, Canada	17.4 miles wide
Manicouagan	Quebec, Canada	62 miles wide
Clearwater Lakes (Twin impacts)	Quebec, Canada	one is about 20 miles wide and the other is about 14 miles wide.
Deep Bay	Saskatchewan ,Canada	8 miles wide
Bosumtwi	Bosumtwi, Ghana	about 7miles wide
Gosses Bluff	Northern Territory, Australia	about 14 miles wide
Kara-Kul	Tajikistan	28 miles wide, less than 10 million years old
Odessa Crater	Odessa, Texas	Series of Meteorite craters
Ensisheim fall	Austria	Meteorite fall in 1492
Pultusk Peas	Pultusk, Poland	January 30, 1868 This village was showered with meteorites
1947 fall	Sikhote-Alin Mountains, Siberia	February 12, 1947 meteorites fell from the sky.
Mailbox hit	Claxton, Georgia	December 10, 1984 about 36 meteorites fell on this town. One hit a mailbox denting it.
Peekskill 1992	Peekskill, New York	October 10, 1992 a meteorite hit a Chevy Malibu.

Ireland fall	Northern Ireland	April 25, 1969 three meteorites
Mexico	Chihuahua, Mexico	February 8, 1969 many meteorites fell after a bright fireball was seen.
Human strike	Sylacauga, Alabama	On November 30, 1954 a meteorite fell through the roof of Mrs. E. Hewlett Hodge's house, hit a radio then bounced off the radio and hit Mrs. Hodge as she slept on the couch. She received a huge bruise.
Roof strike	Weatherfield, Connecticut	April 8, 1971 a meteorite crashed and stuck in a families ceiling.
Egypt fall	Nakhla, Egypt	June 28, 1911 several meteorites fell. One was reported to have hit and killed a dog.

قصة يوكاتان ونظرية انقراض الديناصورات قبل ملايين السنين

البداية كانت عام ١٩٨٠م عندما هَزَّ الفيزياوي الفائِزَ بجائزة نوبلَ لويس آلفيريز (Luis Alvarez) مع عالم جيولوجي اسمه والتر (Walter) الوسط العلمي العالمي باقتراحِهما أن تلك الديناصوراتِ التي غزت الأرض إنما انقرضتْ كنتيجة لتأثير اصطدام صخرة ضخمة قادمة مِنْ الفضاءِ. إذ وَجدوا عنصر الإيريديوم النادر في الأرض في طَبقةَ طين خفيفة تغطي هياكل بعض الحفريات للديناصورات التي عثر عليها، مما يؤشّرَ الحَدَّ بينَ الفتراتِ الجيولوجيةِ الطباشيريةِ والثلاثيةِ، في نفس الوقت الذي انتهى فيه عصر الديناصوراتِ وابتدأ عصر الثدييات. ثم بعد ذلك استمر النقاش الحاد حول الأمر. ولا تزال اسباب انقراض الديناصورات تثير التساؤلات والجدل بين علماء الاحاثة في العالم حيث يؤكد العلماء الارجنتينيون من جانبهم ان سقوط نيزك ضخم على الأرض لم يكن السبب الوحيد لاختفاء هذا الحيوان العملاق. فقد زار خبراء من جامعة طوكيو العام ١٩٩٨ مقاطعة نيوكن الارجنتينية (١٢٠٠ كيلومتر جنوبي غربي بيونس ايرس) برئاسة تاكافومي ماتسوي وتفقدوا المكان الذي عثر فيه على عظام اكبر ديناصور في العالم اكتشف حتى الان. وكان سبب هذه الزيارة تحديد احتمال وجود مادة الايريديوم في المكان وهي معدن موجود في البلاتين الا ان العلماء يعتقدون انه يعود إلى بقايا نيزك. واعلن الياباني ماتسوي ان الدلائل تؤكد سقوط نيزك كبير تسبب في انفجار ضخم في نهاية العصر الطباشيري الاعلى في منطقة شبه جزيرة يوكاتان في المكسيك. اضاف هذا العالم الياباني ان الانفجار الذي أحدثه النيزك تسبب في تسرب كميات هائلة من الطاقة مع حرارة تجاوزت بعشر مرات الحرارة التي يمكن ان تنتج عن انفجار هائل لكامل الترسانتين النوويتين الروسية والاميركية. وأحدث ارتطام النيزك خللا كبيرا في النظام البيئي للأرض وادت الحرارة المرتفعة إلى حصول حركة مد هائل تسبب في امواج بلغ ارتفاعها نحو مئة متر. واعلن عالم الاحاثة

الارجنتيني رودولفو كوريا أيضا ان سقوط النيزك في نهاية العصر الطباشيري الأعلى بات «واقعة ثابتة» ساهمت في انقراض الديناصورات الا انها ليست السبب الوحيد.

أضاف كوريا ان النيزك الذي سقط قبالة شواطىء يوكاتان «بلغ قطره بضعة كيلومترات ويوازي ارتطامه انفجار بضع قنابل نووية». وتابع كوريا الذي يتولى إدارة متحف الاحاثة «كارمن فيونز» في بلازا هوينكول ان «اليابسة كانت في حالة اعادة توزيع في تلك الفترة ما ادى إلى قيام جسور بين قارات كانت منفصلة منذ مئة مليون سنة. وقد أدى الأمر إلى حصول انتقال بين الحيوانات التي كانت تعيش في مختلف القارات».

وتابع العالم الارجنتيني «ادى تنقل الحيوانات بين القارات إلى انتقال ميكروبات لم تكن لدى بعض الحيوانات مناعة لمقاومتها، كما ان الديناصورات التي كانت تعيش في العصر الطباشيري الاعلى كانت أقل عددا مما كانت عليه في العصر الجوراسي الذي كان عصرها الذهبي».

وتابع كوريا «الا ان المؤكد بالطبع ان جميع الحيوانات لم تنقرض كليا حيث تمكنت أنواع عدة من الطيور من البقاء».

من جهته اعتبر ليوناردو سالغادو الخبير في متحف جامعة كوماهيو في مقاطعة نيوكن ان «انقراض نوع من الحيوانات عملية بيولوجية صعبة جدا يمكن ان تنجم عن عوامل عدة، داخلية مثل تاريخ تطور مجموعة معينة، أو بيئية، بالاضافة إلى سقوط نيزك».

اضاف ان «التفسيرات التي ترجع الأمر إلى سبب واحد هي الأكثر سهولة الا ان عمليات الانقراض هذه تدل على عملية شديدة التعقيد»[١].

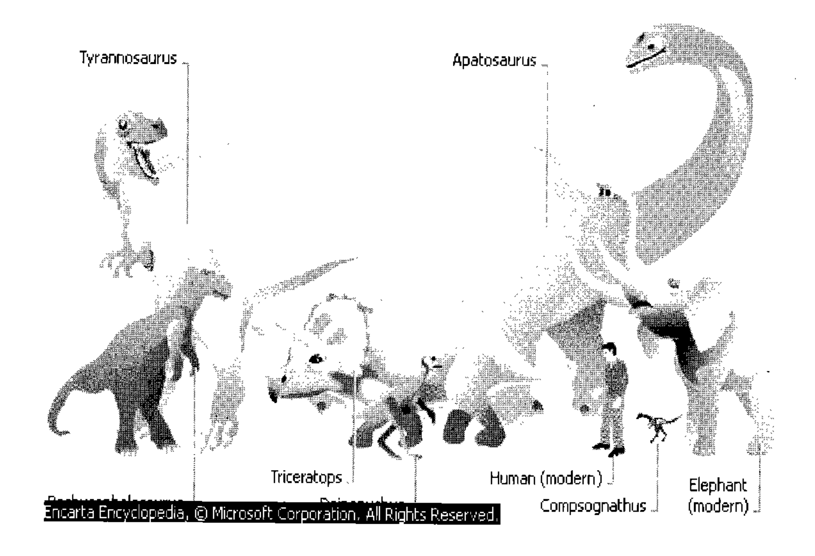
ومثل المحققين في جرائم القتل الذين يبحثون عن سفاح يحاول العلماء التوصل إلى الجاني في اكبر جريمة قتل جماعي شهدتها الكرة الأرضية.. سقطت اغلب سلالات الأرض ضحايا قبل ٢٠٠ مليون عام وسادت الديناصورات العالم.

وتوصل العلماء بأساليب المخبرين السريين القديمة وبالاستعانة بالتكنولوجيا الحديثة إلى أدلة غير مؤكدة تشير إلى ان ارتطام نيزك أو كوكب سيار بالأرض هو السبب في هذه النكبة التي وقعت في الفترة التي تفصل بين العصر الترياسي الذي سادت فيه الزواحف وبدأت الثدييات في الظهور وبين العصر الجوراسي الذي هيمنت فيه الديناصورات على الأرض.

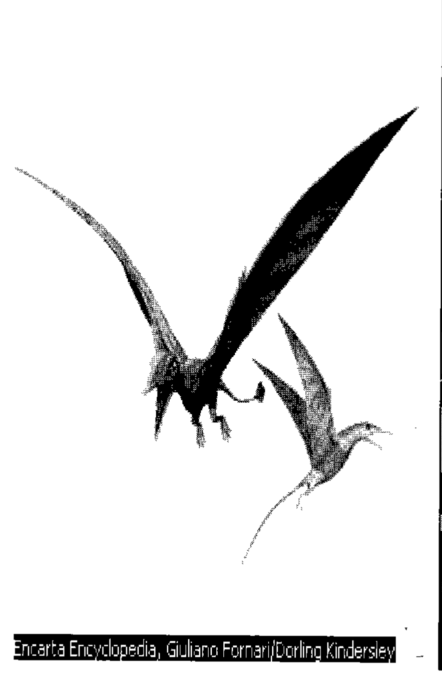
وجمع العلماء أدلة أيضا عن ان عواقب سقوط جسم من الفضاء وارتطامه بالأرض بالقرب من شبه جزيرة يوكاتان في المكسيك كان السبب في ابادة الديناصورات قبل ٦٥ مليون عام ومهدت الطريق لهيمنة الثدييات. لكن دليل الادانة الحاسم وهو في هذه الحالة فوهة شبه بركانية ناجمة عن الارتطام مازال مفقودا. وقال العالم هانز ديتر سوس من متحف اونتاريو في تورونتو واحد المؤيدين البارزين لهذه النظرية (أنا مقتنع ان شيئا مأساويا حدث).

---

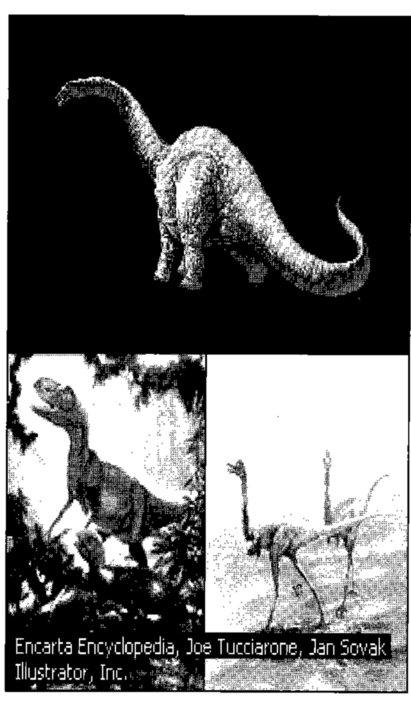
(١) مقال سقوط نيزك ضخم على الأرض ليس السبب الوحيد لانقراض الديناصور/جريدة السفير ٢٠٠٠/٥/٤.



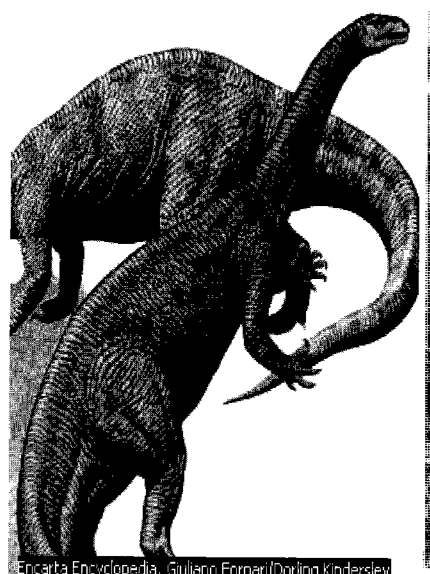
Encarta Encyclopedia, © Microsoft Corporation. All Rights Reserved.

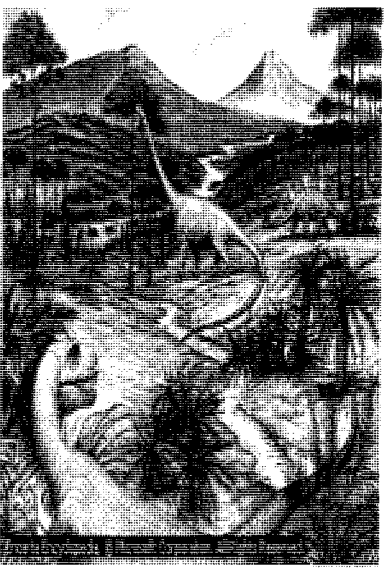


Encarta Encyclopedia, Giuliano Fornari/Dorling Kindersley



Encarta Encyclopedia, Joe Tucciarone, Jan Sovak Illustrator, Inc.





بعض الأشكال التخيلية لحياة الديناصورات بأنوعها التي غزت الأرض قبل ملايين السنين



صورة للآثار عثر عليها لبقايا ديناصورات وعليها آثار مواد لرماد وكربون تؤيد نظرية انقراضها بفعل كارثة ما.

وخلال محاولة العلماء حل لغز ما حدث في نهاية العصر الترياسي توصلوا لتحديد كيف بدأ قبل ٢٥٠ مليون عام. فقد اظهرت أدلة كشف عنها في فبراير الماضي ان كتلة

هائلة من الصخور الفضائية اصطدمت بالكوكب لتنهي العصر البرمي وهو العصر الاخير من الدهر القديم مما تسبب في اكبر عملية ابادة جماعية في تاريخ كوكب الأرض مما قاد إلى فترة تطوير كبير في العصر الترياسي.

وقبل نحو ٢٣٠ مليون عام نشأت أول سلالات الديناصورات من الأشكال الأولى للزواحف. لكن كان هناك أنواع أخرى كثيرة من الحيوانات تنافس الديناصورات. وكان هناك أشكال أخرى من الزواحف منها كائنات تشبه تماسيح برمائية عملاقة ونباتات الفيتوسور التي تتغذى على الحشرات وحيوانات من البوستوسوشوس المتوحشة التي تسير على أرجلها الخلفية. ومن الزواحف آكلة العشب كان هناك الايتوسورات ومنها الديسماتوسوشوس التي تسير على اربع وحيوانات أشبه بالأبقار.

كل هذه أبيدت في نهاية العصر الترياسي. وكان الوضع في البحار اسوأ من ذلك فقد اختفت كميات هائلة من الكائنات البحرية. كما فقدت كذلك العديد من النباتات الأرضية واعشاب البحر. وقال بول أولسين من جامعة كولومبيا الفترة ما بين العصر الترياسي والعصر الجوراسي أبيدت فيها كل الكائنات المنافسه للديناصور. وفقط بعد هذه الفترة بدأ العصر الذي هيمن فيه الديناصورات على النظام البيئي. وأضاف كان تغيرا مأساويا. وقال سوس ايا كان ما حدث فهو لم يؤثر على الديناصورات... إذ كان اثر ارتطام الجسم الفضائي بالأرض هو المسئول عن الابادة في ذلك العصر فأنا أعتقد أن الأمر الغريب هو انه في نهاية العصر الطباشيري وبأثر مماثل أبيدت الديناصورات. يبدو ان هناك قدراً كبيراً من العشوائية في هذا الأمر... شيء مثل اليانصيب.

ولم تكن اغلب الديناصورات التي كانت تجوب الأرض في أواخر العهد الترياسي هي نفسها الأنواع العملاقة التي ظهرت في العصرين التاليين الجوراسي والطباشيري باستثناء واحد هو البلاتيوسوروس وهو نوع ذو رقبة طويلة من آكلي العشب يسير على رجليه الخلفيتين يبلغ طوله نحو ٢٠ قدما نحو ستة امتار. وأشار أولسين إلى ان أشكال الديناصورات التي يعرفها اغلب الناس لم تظهر إلا بعد الإبادة.

وتفيد نظرية معروفة منذ فترة طويلة ان التغيرات التدريجية في المناخ ومستويات البحار قضت على العديد من السلالات على مدى ملايين السنين. لكن الخبراء قالوا ان هناك أدلة حديثة على ان الابادة حدثت بشكل مفاجئ. وقال بيتر وارد من جامعة واشنطن ان الدلائل على وجود نظائر الكربون التي عثر عليها في صخور من جزر كوين تشارلوت قبالة كندا تظهر ان انهيار الكائنات البحرية في هذا العصر حدث بسرعة.

وترجع نظريات أخرى الأمر إلى انشطة بركانية مكثفة اخرجت غازات إلى الجو تسببت في تغيرات مناخية كبيرة وانفجار نجم بعنف ادى إلى ضياع طبقة الاوزون الحامية للأرض. لكن العديد من الخبراء يرون ان الأدلة تشير إلى اثر كبير اثار كارثة بيئية عالمية.

وانصار هذه النظرية يشتبهون في ان يكون الجسم الفضائي قد ارتطم بالأرض في موقع بكندا في إقليم كيبيك. وحددت أحدث الجهود لتقدير موعد وقوع الاصطدام انه وقع قبل ٢١٤ مليون عام أي قبل ١٤ مليون عام من التقديرات السابقة. وقال سوس ان الصخرة الموجودة في الموقع قد تكون خدعت اساليب تحديد العمر التي يستخدمها العلماء لأنها تصدر إشارات مشعة متضاربة. ويواصل المحققون البحث عن الأدلة وجمع القرائن لكن الجاني في جريمة الابادة الجماعية القديمة لم يعرف بعد على وجه اليقين[1].

وبعد سنوات من البحث عاد الافتراض بأن نيزكا ضخما تسبب في القضاء على الديناصورات وانقراضها عندما ضرب المكسيك منذ ١٥ مليون عام إلى مائدة الجدل مرة أخرى. عاد هذا الجدل مرة أخرى بسبب اعلان نتائج التحليل الاولي لعينة مأخوذة من حفرة سببها النيزك تسيكسوللب البالغ قطرها ١٨٥ مترا بالقرب من شبه جزيرة يوكاتان.

وتقول جرتاكيلر الباحثة بجامعة برينستاون في نيوجيرسي انها عثرت على حفريات دقيقة في هذه العينة تفيد بأن كميات هائلة من البلانكتون «مادة حيوية في المحيطات» عاشت لفترة ٣٠٠ ألف عام عقب ارتطام النيزك الهائل بالأرض من ٦٥ مليون عام. يعتقد كثير من العلماء والباحثين ان الأرض تغلفت بالبخار والحطام مما سبب عدم قدرة النباتات على عملية التمثيل الضوئي وبالتالي انقراض غالبية الاحياء من المجهرية إلى الديناصور.

لكن كيلر تعتقد ان الدلائل على وجود حياة في العينة قد تكون ما استطاع ان يتبقى على قيد الحياة بمطب اصطدام النيزك بالأرض. لكن هناك أيضا ما يثير دهشتها وهو ان عدم وجود دليل على الاندماج الشديد في العينة يعني ان اثر ارتطام النيزك بالأرض لم يكن بالقدر الذي يظنه الباحثون، كما يقول ولفغانغ شتيانيك زميل كيلر من جامعة كارلسروه الالمانية. لذلك تعتقد مجموعة الباحثين ان الاثر المذكور قد يعود إلى عدة ارتطامات متتالية للنيازك بالأرض وليس نيزكا واحدا.

ويقول جان سميث استاذ الجيولوجيا بجامعة فريه فن امستردام انه لا يتفق مع هذه الآراء ويقول ان فريق كيلر يعتقد ان الحفريات هي مجرد كريات من البللور. ويضيف ان الدراسات السيزمية «حركات باطن الأرض» تؤيد فكرة ارتطام نيزك هائل بالأرض اعلن الباحثون عن هذه الآراء المتضاربة في المؤتمر المشترك للجمعية الأوروبية للفيزياء الأرضية والاتحاد الاميركي للفيزياء الأرضية والاتحاد الأوروبي للعلوم الذي عقد مؤخرا في نيس بفرنسا.

وكانت نظرية الارتطام قد ظهرت من ٢٥ عاما وتقول بقصة هذا النيزك الهائل الذي قضى على الحياة على الأرض لكن مجموعة كبيرة من العلماء تحلل الآن عينات من حفرة

---

(١) عن مقال (البحث عن الجاني في جريمة إبادة من ٢٠٠ مليون سنة)، جريدة البيان، الاربعاء ٢٥ جمادى الأولى ١٤٢٢ هـ الموافق ١٥ اغسطس ٢٠٠١.

تسيكسوللب الناتجة عن النيزك للحصول على بيانات جديدة كما حدث من ٦٥ مليون عام ومن المتوقع الحصول على عينات أخرى لاجراء مزيد من الدراسات، وقد تؤدي إلى استعار الجدل مرة أخرى[1].

وإذن، هنالك نظريةِ تقترب من اليقين تَقترحُ بأنّ ارتطامَ كويكبٍ أو مذنب سَبّبَ دمارَ كارثيَ بارز في البيئةِ فغير هيئة الكوكب ودمر نمط الحياة فيها، مما أدى إلى انقراضِ الدّيناصوراتِ التي كانت سائدة حينها. الدّليل الذي يَدْعمَ هذه النّظريةِ بشكلَ قوي هو اكتشافَ حفرة ارتطام مَدْفُونةِ بقطر حوالي ٢٠٠ كيلومتر (١٢٤ ميل) في شبه جزيرة بخليج المكسيك اسمها شبه جزيرة يوكوتان (Yucatán Peninsula)، وقد سمي هذا النيزك بـنيزك (تشيكسكولوب) بعد أن كان الاعتقاد أولاً أنه كوكبا أو كويكب، إلا أن التحريات الدقيقة خصوصاً بعد معرفة مكانه أدت إلى التوصل لحقيقة كونه نيزكاً وليس كويكباً.

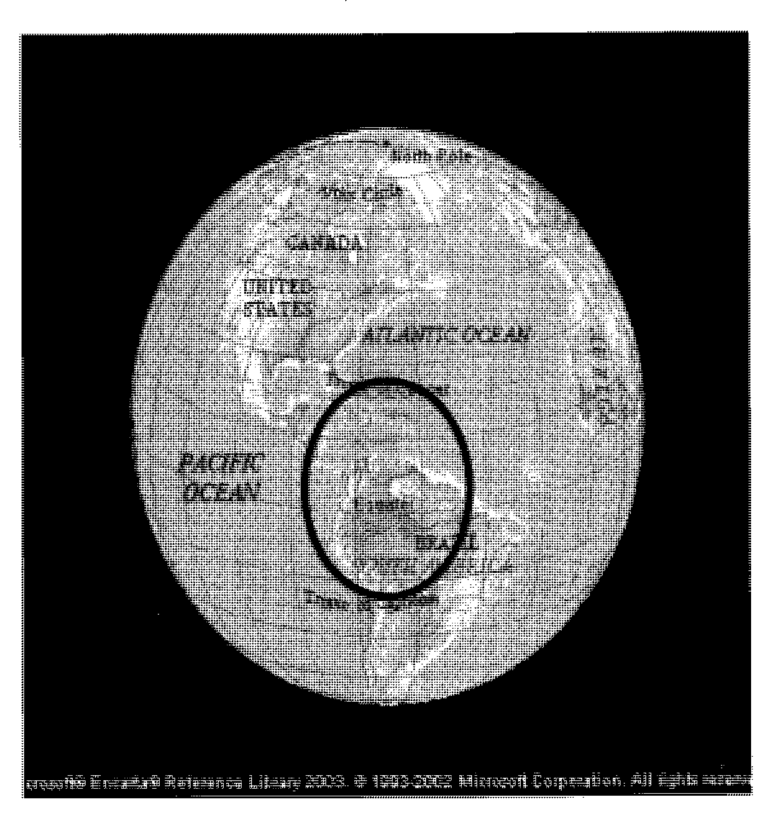
نمط مهم من الحياة على الأرض والذي استمر لملايين السنين، وهو نمط حياة الوحوش الكاسرة التي استعمرت هذا الكوكب —الديناصورات— انتهى حكمها ونمط حياتها بهذا النيزك العملاق – نيزك تشيكسكولوب– الذي سقط على الأرض وتحديداً بين الأمريكيتين قبل حوالي ٦٥ مليون عام وتطلب الكشف عن سر حصوله أكثر من ٤٠ عاماً من التحريات المضنية وعثر على فتحته العملاقة التي قطرها أكثر من ١٨٥ كم في شبه جزيرة يوكاتان نصفها تحت يابسة المكسيك ونصفها تحت خليجها.

وبسقوط هذا النيزك العملاق حصل انفجار أكبر بـ ١٠ بليون مرة من قنبلة هيروشيما، فحصلت انفجارات هائلة أدت إلى انتشار الإيريديوم والكوارتز الصدمي وفاضت الأرض بالبحار النارية الناجمة عن الانفجار، وفاضت البحار وحصل السواد الذي عم الأجواء فمنع ضوء الشمس عن النباتات التي تقتات عليها أغلب تلك العمالقة فحصل أن انتهت الحياة العامرة لتلك المخلوقات كما أثبتت التحريات الحديثة، إذ بينت التحريات الدقيقة أن كميات كبيرة من الرّمادِ غطت أغلب الأمريكيتين الشّماليةَ منها والجنوبية، فضلاً عن أنها قد دُمّرتْ بالنّار من الارتطام.. ورغم أن الأرض تتعرض يومياً لآلاف النيازك الصغيرة والكبيرة إلا أن هكذاَ أحجام من النيازك كما يقول العلماء لا يمكن أن يضرب الأرض إلا كل مليون عام لوجود أحجار عملاقة في مجموعتنا الشمسية أو في الكون السحيق يمكن أن تغير مساراتها لتتحول إلى مجموعتنا الشمسية وتنتقل لتضرب الأرض كما تضرب غيرها الكواكب الأخرى من مجموعتنا كما حصل للمشتري والمريخ خلال العشر سنوات الماضية، ويتوقع أن يضرب الأرض نيزك عملاق قريباً جداً يتوقع أن يكوّن كارثة مرعبة.

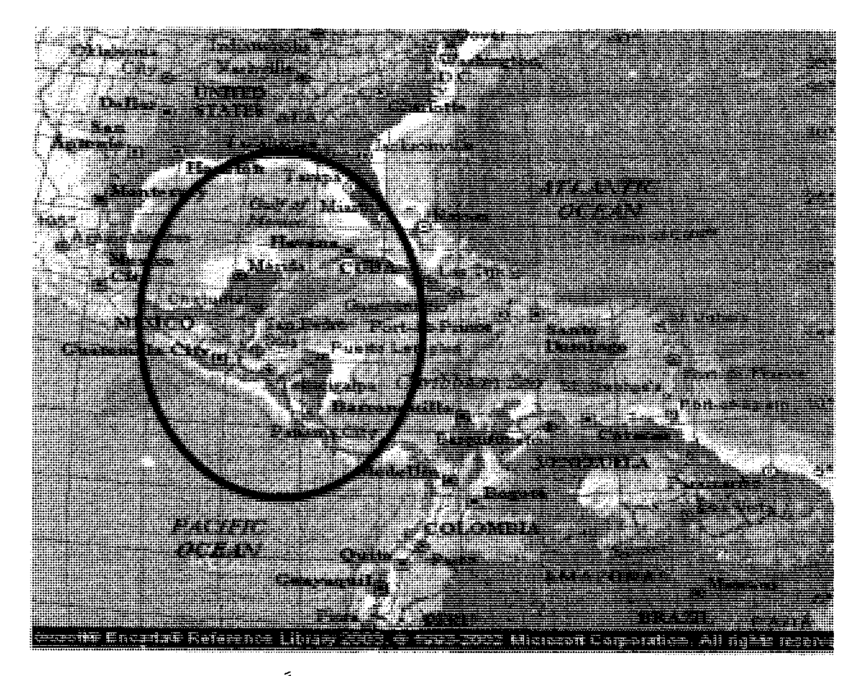
---

(١) عن مقال (عودة الجدل حول سبب انقراض الديناصورات) جريدة البيان، السبت ١٧ صفر ١٤٢٤ هـ الموافق ١٩ ابريل ٢٠٠٣.

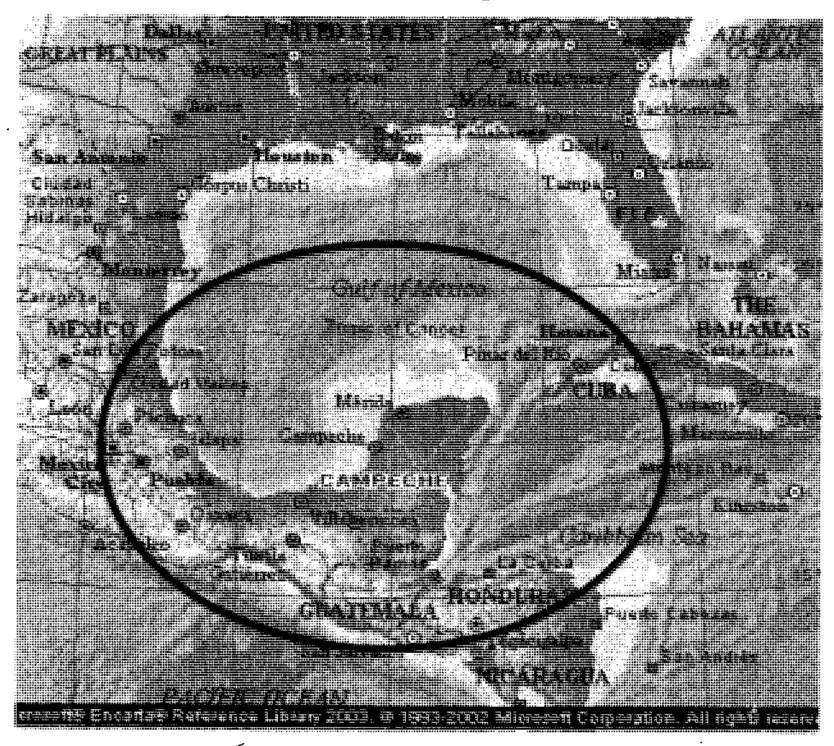
بواسطة مقاييس الإشعاع (radiometric) تمكن العلماء من استعمال نِسَب الانحطاط لبعض الذّرّاتِ المتبقية لحد الآن في الحفرة، وتم تأريخُ وتحديد صفيحة المقذوفات البركانية (ejecta sheet)، وطبقات الكرة النارية. وباسْتِعْمال التّقنياتِ المشابهةِ والمستخدمة لحد الآن في التّغييرات المثيرة في سجلِ المتحجراتِ المجهريةِ، توصلوا إلى أن هذا الارتطام حَدث تقريباً بشكل آني مع انقراض الدّيناصورِ فاستنتجوا أن نهاية حقبة حكمها للأرض كان بسبب ما حصل من دمار هائل جراء ذلك الارتطام المرعب.



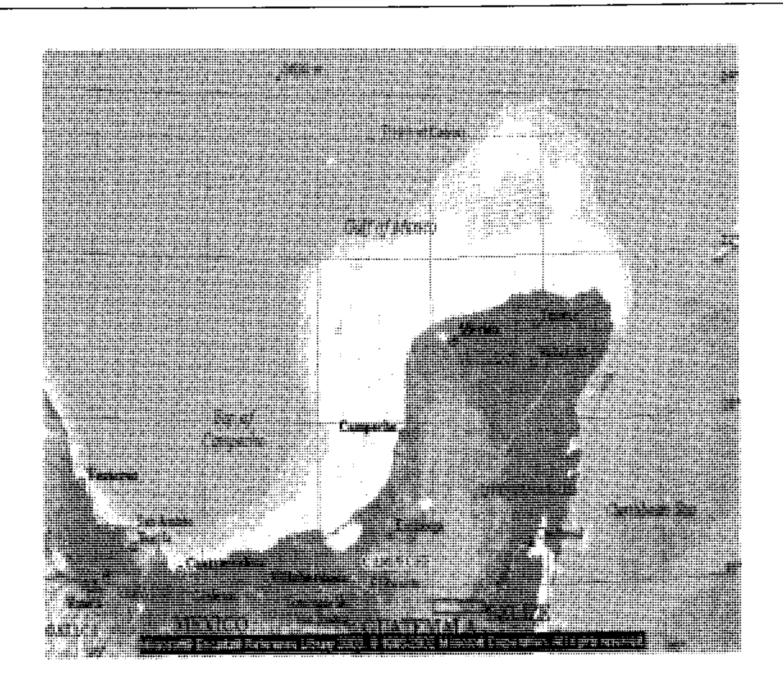
منطقة سقوط نيزك تشيكسكولوب بين الأمريكيتين



في خليج المكسيك تحديداً



في شبه جزيرة يوكاتان تحديداً



الحفرة التي اكتشفت جزء منها تحت البحر وجزء تحت اليابسة

في عام ١٩٩٠م، ضيّقَ العلماءَ البحثَ في منطقة شبهِ جزيرة يوكاتان المكسيكية Yucatanبعد التقارير السابقة عن تلك الأشياء المغناطيسيةِ والجذبيةِ الشاذّةِ التي اكتشفتْ مِن قِبل العلماءِ يعْملون لصالح شركة نفط المكسيك الوطنية (Pemex)، إذ تم الكشف عن حفرةَ تأثيرِ شعاعي بأبعاد كبيرة، ثم بعد التحقق تبين أن هناك حفرة تصل أبعادها تقريباً إلى ١٧٠ كيلومتر (١٠٦ ميل) في القطر دفنتْ بعمق كيلومتر تحت الأرض تقريباً وحدّدتْ مكان قُرْب قريةِ تشيسولوب (Chicxulub). وبعد بحوث مضنية تبين أنّ الحفرةَ ما كَانتْ قَدْ شُكّلتْ بالعملِ البركاني للمنطقة، وإنما جراء أمور أخرى منها أنها مكان ارتطام جسم فضائي له مكونات غريبةَ عن الأرض، خصوصاً أن الدِراساتُ الأخرى لتلك العيناتِ المأخوذة من المنطقة قد وجدت أن الصخور التي أَخذتْ أثناء الحفر في المنطقةِ في العام ١٩٦٥ لا تتَعلّقَ بتركيبُ القاع السميكِ لمنطقة في هايتي القريبة. تلك البحوث جعلت من العديد مِنْ العلماءِ الآن يعتبرون أنّ حفرةَ تشيكسولوب تلك هي موقعُ التأثيرِ الذي أبادَ الديناصوراتَ في النهاية.

فلقد تم الوصول لحقائق جيولوجية وإشعاعية عن تلوث هائل حصل في الكرة الأرضية جراء العملية، فكميات كبيرة من الرّمادِ غطت أغلب أمريكا الشّماليةَ وأمريكا الجنوبية، فضلاً عن ما حصل من التدمير بالنّارِ والحرائق والعصف الهائل بالغ الشدة

الناتج من عملية الارتطام، وكذلك التدمير الأكبر الذي حصل للمساحات الخضراء (planetwide) والتأثيرات البيئية المدمرة جراء الارتطام مما أدى إلى حصول القتل والتدمير الكامل والنهائي لكل أصناف الحياةِ بسبب النيران وما صاحبها من سحب سوداء والغبارُ والتي منعت بدورها نور الشمسُ من الوصول لسطحِ الأرضِ لشهور عدّة. الكبريت المحروق في موقعِ الارتطامِ، وبخار الماءِ والكلور من المحيطاتِ، والنتروجين من الهواءِ كلها اجتَمعت لتُنتج مطرِ حامضيٍ سقط على كل الأرض بحدة وغزارة منقطعة النظيرِ، والعلماء يَفترضونَ أن تلك الظّلمةِ والمطر الحامضي سَبّبَتَا التوقّف الكامل لنموَ النباتات. ونتيجةً لذلك، فإن الأصناف النباتية من الديناصورات والمسماة (herbivorous dinosaurs) والتي كان غذائها الرئيسي هو النباتات، وكذلك الأصناف الحيوانية الآكلة اللحم التي تعتمد بغذائها على الأصناف اللحومية والمسماة (carnivorous dinosaurs)، قَدْ أُبيدتْ بالكامل. من الناحية الأخرى، الحيوانات العضوية الغذاء مثل الضفادع، العظّايات، والسلاحف واللبائن آكلة الحشراتِ الصغيرةِ، والتي كَانت تعتمد بغذائها على العضويات والكائنات المتفسخة لم تتأثر بفَسادِ ودمار المادةِ النباتيةِ فاستطاعت أن تبقى على قيد الحياة وكَانَت أكثرَ احتمالاً لأَنْ تَعِيشَ. وبقاء هذه الحيوانات كما تبين المتحجرات في نفس تلك الحقبة تُشيرُ بأنّ أكثر المساحاتِ على سطح الأرضِ لم يتجَمّد[1]. وأما الأدلة الرئيسية لصدق النظرية فهي عديدة نورد بعضها:

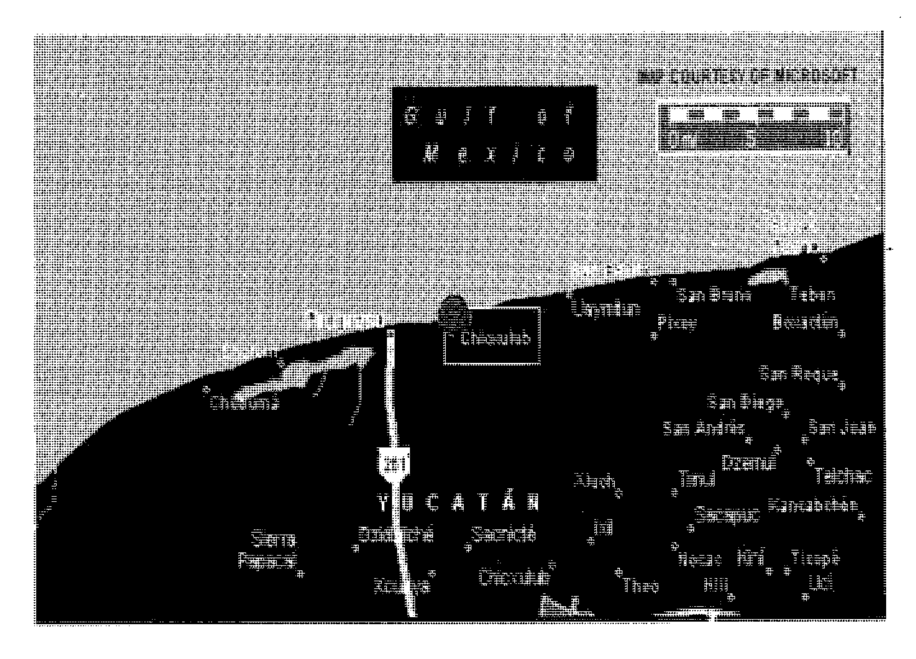
١- دَرس العلماء شكل يوكاتان وكيف أصبحت بشكل حذوة حصان وربطوا بين ذلك وزاوية السقوط، وجربوا ذلك مختبرياً فتبين لهم أن زاوية سقوط النيزك أو الكويكب كانت بزاوية معينة استخدموها في تجربة بمختبر، إذ استخدموا بندقية أطلقوا منها بنفس تلك الزاوية على جسم بشكل محسوب، فكانت النتيجة أنه قد فعلت بالجسم نفس التشويهات التي حصلت بيوكاتان. الدّكتور بيتر Schultz، أستاذ العُلوم الجيولوجيةِ في جامعةِ براون استعملَ بندقية متقدّمة تمثل ديناميكا جسمِ الذي يَضْربُ سطحَ الأرضِ في زاويةِ مقدارها ٢٠ - ٣٠ درجة. أنتجتْ التجربةُ حُفَرَ على هيئةَ حذوةَ حصان، بينما بينَ الفلمَ الذي صوّر التجربة غازاً وموادَ رَميت خارج المدى.

٢- قالَ الباحثون بأنّ الدليل الحيوي يَظْهرُ لدَعْم فرضيةِ ضربة النيزك تلك بأن تأثيرها بزاوية مائلةِ عند منطقة أَمريكا الشَمالية، بأنها أي أمريكا الشمالية كانت المنطقة الأولى لمُوَاجَهَة الكرة الناريةِ، فكَانَ الانقراض الحادّ الأكثر للنباتاتِ قد حصل فيها.

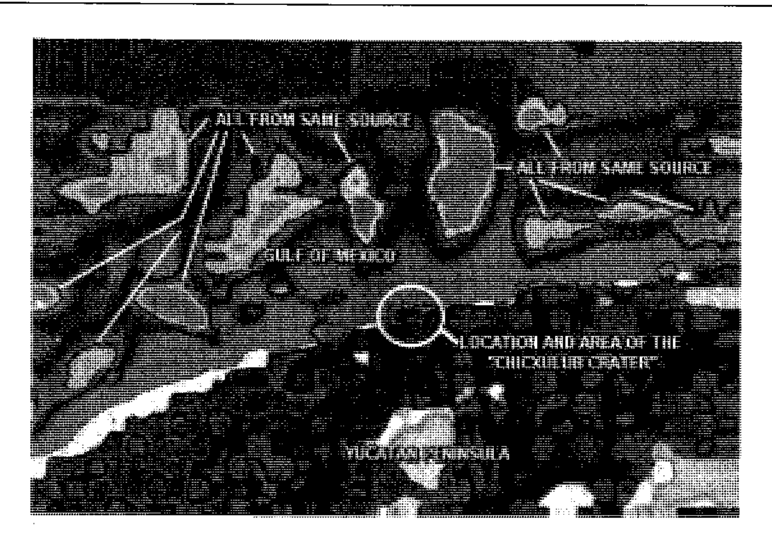
---

(١) جميع هذه المعلومات عن موسوعة إنكارتا، ٢٠٠٣م، مكتبة مرجع إنكارتا مايكروسوفت ٢٠٠٣م. جميع الحقوق محفوظة.. وكذلك عن بحوث مواقع عديدة من شبكة المعلومات الدولية الإنترنت، فضلاً عن أفلام علمية وثائقية عرضت على فضائيات مرموقة مثل ديسكوفري العلمية وكذلك فضائية دبي الاقتصادية.

فبعد الخرابِ، إذ سيطرت السراخسُ على النباتاتِ وسط أمريكا الشمالية، فكانت السراخسُ تشكل ٧٠ إلى ١٠٠ بالمائة مِنْ البويغةِ أَو نباتاتِ المنتجة لِلغبارَ الطالع في المنطقةِ بعد التأثير، قَارنَ مَع فقط ١٠ إلى ٤٠ بالمائة قبله. وحسب ما معروف في قاعدةِ شركات الأَغذيةِ، أن النباتات تَعتبرُ مؤشرات حسّاسة مِنْ الخرابِ البيئي. لأن السراخسَ تُعيدُ الانتاج خلال استعمال البويغاتِ، وهذه تَعتبرُ نباتاتَ رئيسيةَ في استْعْمار موقعِ حصلت به كارثة طبيعية. بينما النباتات في أجزاءِ العالمِ الأخرى التي لم تكن ضمن مدى التأثير المباشر للضربة فلم تحترق كلها، ولم تمت جميعها، حيث أَخذتْ ضربة أقل مِنْ منطقة الاحتراق الرئيسية. على سبيل المثال، بعض الأشجار الدائمة الخضرة (evergreen) القديمة التي كانت موَجودة في أمريكا الشمالية قبل التأثير، وانقرضت بعده، ما زالَت مثيلاتها تَنْمو في أجزاءِ من أستراليا وأمريكا الجَنوبية. الأقرباء الحديثون لهذه الأشجار، تدَعى في أغلب الأحيان "الصنوبريات البدائية، مثل صنوبرَ جزيرةِ Norfolk، وكذلك الأروكارية التشيلية وصنوبر Wollemi.



زاوية ضرب النيزك لشبه جزيرة يوكاتان



وتصوير شعاعي للمكان صادر من قبل وكالة الفضاء الأمريكية ناسا في يوم السّبت، ٠٨ مارس/آذار ٢٠٠٣

يقول العالم دوهنوت (D'Hondt) أن النقطة الأساسية للدراسةِ بأنّنا يُمْكِنُ أَنْ نُقرّرَ زاويةَ تأثيرَ هذا الجسمِ الذي ضرب الأرض بزاويةٍ معينة بأنها تَهمُّنا جداً لمعرفة نتائج الضربة وأثرَ الاصطداماتِ التي تسبّبَ حُفَراً بالأرض، وهل أنَّ الأجسام التي ضَربتْ الكوكبَ كانت زوايا اصطدامها درجةِ ٩٠ أي أنها جاءت مباشرة من فوق.

وقد جاءت النتائج تبين أن مثل هذه التأثيراتِ العموديةِ نادرة جداً، فزاوية منحرفة للضربة رُبَّما لَها نتائجُ عاليةُ قاتلةُ أكثرُ مِنْ أي تأثير عمودي، لأن التأثيرَ المائلَ يَجِبُ أَنْ يُصدرَ انكسار أعظم في طاقةِ التأثير إلى الجوِّ والانعكاس كما بين كل من العالمان شولتز (Schultz) ودوهنون (D'Hondt)[1].

معلومات عامة عن شبه جزيرة يوكاتان: هذه شبه جزيرة تقع ضمن مقاطعات الدّولَة المكسيكية، كامبيتش، كوينتانا رو، وجزء تاباسكو؛ وكل البليز؛ وجزء من غواتيمالا الشمالية. تطل على المحيط الأطلسيِ، وتَفْصلُ خليج المكسيك عن البحرِ الكاريبيِ. مساحة شبه الجزيرةِ، حوالي ١٨١,٣٠٠ كيلومترِ مربعِ (حوالي ٧٠,٠٠٠ ميل مربعِ).

من الناحية الفيسيوجرافيكالية أي علم وصف الطبقات والتضاريس الطبوغرافية، فإن شبه الجزيرة هذه هي عبارة عن نجد مرجاني، كلسي بارتفاعِ متوسطِ لأقل من ١٥٠ متر (حوالي ٥٠٠ فوت) ماعدا جزئها الجنوبيِ، حيث تُسلّطُ المهمازات بارتفاع حوالي ٤٦٠ متر

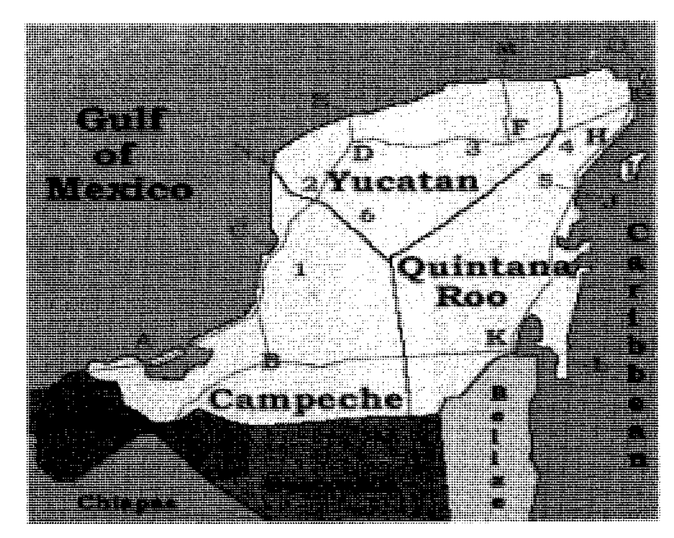
---

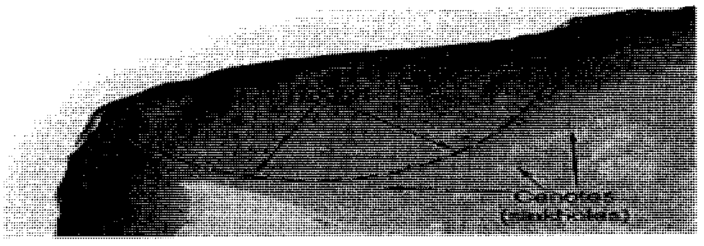
(١) هذه المعلوماتِ اقتطفتْ مِنْ مقالة مكتوبة في نشرة أخبارِ جامعةِ براون بعنوان (ضَرْبت أمريكا الشمالية بقوّة بالضربةِ النجميةِ في يوكاتان Yucatan قبل ٦٥ مليون سنةً)، أكتوبر/تشرين الأول ٢٨، ١٩٩٦.

(١٥٠٠ فوت). ولهذه الجزيرة ميزات طبوغرافية رائعة في قسمِها الشّمالي، حيث توجد الكهوفُ الكلسِية العديدةِ والقنواتِ تّحت الأرضيةِ التي يتم عن طريقها تصريف مياه الأمطار والسيول.

المناخَ حارُ عموماً، يعتدلَ بسبب الرياح التجاريةِ. يَحْدثُ اندفاعُ أقصى في الصّيفِ، وتَتراوحُ كميّة المطرُ المتوسطةُ من حوالي ٥١٠ مليمترِ (حوالي ٢٠ عقدة) سنوياً في الشّمال إلى حوالي ٢,٠٣٠ مليمترِ (حوالي ٨٠ عقدة) في الجنوبِ المتطرّفِ.

في الشمال من الجزيرة تشتهر صناعة الحبال، وتُكثّرُ على طول السّاحل الثروات السمكيةُ؛ وإلى الشّمال والغربي هناك آبار للنفط في خليجِ كامبيتش. من الجنوبِ الرّطبِ حيث مقاطعُ الغابةِ فيَتم حْصد الماهوغونيِ وبعض الخشبِ الثّمين الآخر. الزّراعة مهمةُ في شبه الجزيرةِ، والمحاصيل الأساسية تشمل القهوة، الذرة، القطن، قصب السكر، والتبغ. الصّادرات الأساسية، مثل صمغ العلكة (chicle) تستعملَ في صناعةِ العلكِ، والهينوكوين (henequen).. السياحة أصْبَحتْ صناعةَ مهمةَ في تلك المنطقة.





تفاصيل شبه جزيرة يوكاتان والصورة السفلى تبين جزء من الحفرة التي كونها النيزك على اليابسة والبقية في عمق البحر

كان لحضارةِ المايا الشهيرة حضور قوي وكبير في هذه الجزيرةِ خصوصاً في مناطق تشيتشن إتز، اكسمال، تيكال، ومواقع أخرى. وقَدْ جَذبتْ أعداداً متزايدة من السّيّاحِ لمراقبة إنجازات حضارة المايا فيها.. المستكشفون الأوروبيون الأوائل في هذه الشبه جزيرة كانوا من الإسبان، الذين وَصلوا مبكري في القرن السادس عشر الميلادي. في عام ١٥٤٩م تقريباً كَانَت نصف شبه الجزيرةِ هذه تحت هيمنةِ إسبانيا. سيطرت إسبانية على الكثير من أجزاء المنطقةِ واستمرّتْ كذلك حتى وقت مبكر من القرن ١٩ الميلادي، عندما فازتْ كل من المكسيك وأمريكا الوسطى بالاستقلال. كونت شبه الجزيرة هذه مع كامبيتش دول منفصلة عن المكسيك في ١٨٦٢م؛ ثم ما لبثت أن التحقت بالمكسيك كجزء منها[1].

نظرية التدمير الناجم من النيزك تشيكسيلومب اصطدمت بنظرية أخرى تقول أن هذا النيزك ليس هو المسؤول عن إبادة الديناصورات، ولكن هناك نيزك آخر اصطدم بالأرض وأدى لانقراضها، وقد استندوا في بحوثهم على بعض النتائج الجيولوجية للتسونامي الهائل الذي ضرب الأرض بسبب سقوط النيزك في خليج المكسيك وأدى لحفرة هائلة كما بينا.

المهم أن جميع العلماء متفقون على أن إبادة النيازك كان بفعل هذا الاصطدام ولكن الاختلاف كان هل كان اصطداماً واحداً أم أكثر. على أن هناك بعض المعترضين على نظرية الاصطدام هذه ولهم نظرية ليست بالقوية ولا توازي الأدلة الجيولوجية الدامغة المكتشفة من سقوط النيازك.

ما ينتظرنا مرعب؟!

لقد كان ما حصل للمشتري في تموز عام ١٩٩٤م من ضرب له من قبل ٦ نيازك دفعة واحدة ومراقبتها من قبل العلماء المختصين وتشخيص أثر الصدمات والانفجارات التي خلفتها تلك الضربات من انفجارات وصلت لحجم الكرة الأرضية وقد تكون أكبر من ذلك الأثر البالغ الذي أقنع علماء الفلك والأرصاد أن الأرض قد يقع لها ما وقع للمشتري.. كما أن اجتماع ٦ نيازك دفعة واحدة لتضرب أجزاء من الكوكب وفي نفس الوقت قد حير العلماء لمعرفة سبب ذلك وكيفيته.

اتجهت أنظار العلماء لحزام الكواكب الذي يقع بين المريخ والمشتري ضمن مجموعتنا الشمسية والذي هو آثار لكوكب آخر كما يقول بعض العلماء أو بقايا تكون المجموعة الشمسية منذ ملايين السنين. هذه الأحجار المكونة للحزام والتي تبلغ الملايين مكونة إما من معادن ثقيلة كالحديد والكوبلت والنيكل وغيرها فضلاً عن السليكا فتكون كويكبات ثقيلة، أو من مواد يتخللها فراغات كثيرة لتكون كويكبات خفيفة. تسيرِ كل هذه الكويكبات بدوران حول الشمس وطبعاً حولِ نفسها، وكلما كان الكويكب ثقيلاً كانت سرعته أكبر.. هذه الكويكباتِ لا تَعتبرُ تَهديداً بشكل عام لأن مداراتها حول الشّمس بعيدة عن مدارِ

---

(١) جميع هذه المعلومات عن موسوعة إنكارتا، ٢٠٠٣م، مكتبة مرجعِ إنكارتا مايكروسوفت ٢٠٠٣م. جميع الحقوق محفوظة.

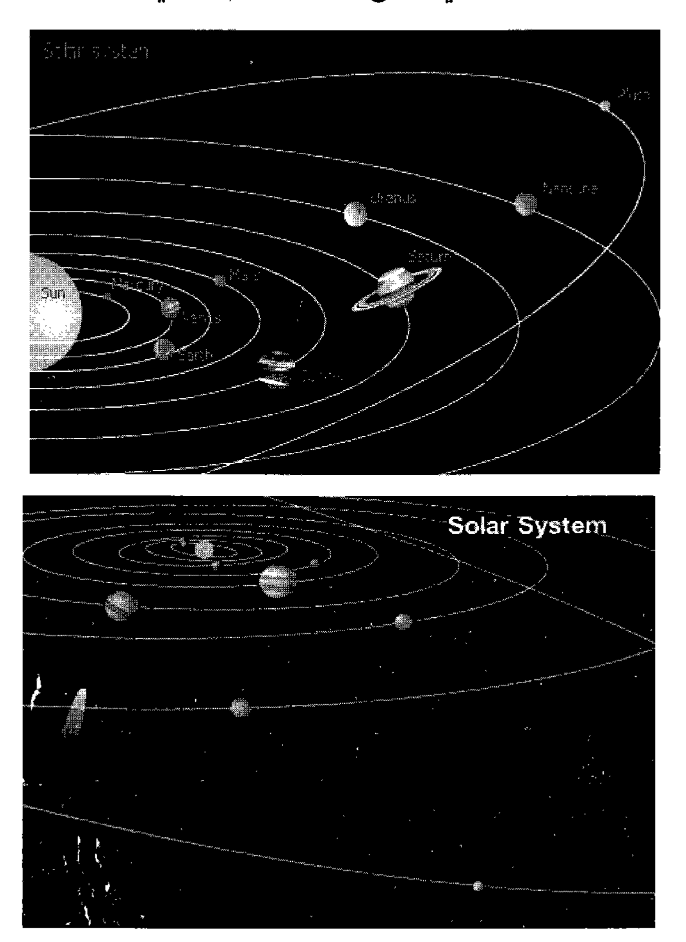
الأرض، ولكن العلماء وجدوا أن هذه الكويكبات قد تتصادم فيما بينها فينتج أن تخرج بعضهاً من مسارها الدوراني ضمن الحزام لتنطلق بسرع رهيبة إلى خارج المسار فتدخل إلى الأغلفة الجوية لكواكب المجموعة كما حصل في حالة المشتري والمريخ فيما بعد، وقد تكون إحداها أو بعضها متجه نحونا ليضرب الأرض فيدمرها في المستقبل القريب أو البعيد.

تمت مراقبة هذه الأحجار فاكتشف أن هناك كويكباً قد خرج من مساره وهو متجه نحو الأرض قطره يصل لـ ١٠٠٠م (١كلم)، وحسبت سرعته على أساس أنه من النوع الثقيل فتبين أنه قد يضرب الأرض عند العام ٢٨٢٥م أو نحو ذلك التاريخ بفارق بسيط. لو قدر له وضرب الأرض بسرعته وكتلته لحصلت انفجارات نووية تفوق ما حصل من دمار إثر ضرب الأرض بكويكب بوكاتان الذي دمّر الحياة على الأرض وقضى على الديناصورات قبل أكثر من ٦٥ مليون عام كما أثبتت التحريات وكما بينا آنفاً في هذا الكتاب. وعلى هذا سمي هذا الكويكب بكويكب ١٩٥٠ م أي كويكب يوم القيامة أو هرمجدون. إشارة لاعتقاد عند أهل الكتاب بواقعة هرمجدون التي ستقضي على ملايين البشر.

تم التفكير أولاً بتدميره بصاروخ نووي، ولكن تبين أن أكبر صاروخ لدينا لا يستطيع إلا تفتيته وعندئذ ستنزل القطع الكبيرة والصغيرة مع آثار التفجير النووي على الأرض كأمطار من النيازك ليكون تدميرها أشد من حالة الكويكب لوحده. تم حساب ما يحتاجه الكويكب لتديره كاملاً في الفضاء فتبين أنه يحتاج لأكثر من ١٠٠٠ ميغاطن وسرعة ارتطام هائلة حتى لو قدر لنا أن نصنّع أجزاء حملها وإطلاقها فستبقى احتمالات خطأ الإطلاق تشكل كابوساً مرعباً يدمر الأرض وما عليها إذا ما حصل، وعندئذ ستكون العواقب أشد من خطر ارتطام الكويكب. ثم اهتدى العلماء لفكرة تنحية المسار للكويكب بمقدار معين حتى لا يضرب الأرض أي إبعاده قليلاً عن نقطة الالتقاء بالأرض كي لا يحصل المحذور وذلك بتفجير صاروخ أو عدة صواريخ نووية بقربه فيندفع مساره قليلاً بفعل العصف، وحسبت السرعة المطلوب تغييرها بمساره كي يتنحى قليلاً عن نقطة الالتقاء وتبين أنها ٢سم/ثانية، وأن هذا ممكن إذا ما اجتنب الخطأ. ولكن بعدما تبين أنه قد يكون من النوع الخفيف فإن تفجير صاروخ نووي بقربه أو حتى ضربه به سوف لن يكون مؤثراً إذ أن المسامات الكبيرة بداخله ستمتص الضربة وكأن شيئاً لم يكن وسيستمر بمساره نحونا.. وأخيراً اهتدى العلماء لنظرية جديدة وهي إرسال مسبار يحمل مرايا عاكسة تنزل على سطحه لتعكس أشعة الشمس وتعمل عمل جامع الضوء في نقطة أي المكبرة العاكسة فتجمع حرارة الشمس في نقطة تركز على الكويكب بشكل يمسحه كله ليحرقه وهو في مساره نحو الأرض، على أن يكون ذلك قبل ١٠ سنوات من موعد وصوله إلينا على الأقل.

في ١١ آذار/مارس ١٩٩٨،قام فلكي في مرصدِ السّمثسونيِ أستروفيسيكال في كامبرج، ماساخوسيتس، واعلنَ بعض الأخبارِ المقلقةِ. حسب حسابات أولية أشارتْ إلى أنّ أثر نجميَ مُكتَشَفَ مؤخراً، سمي كويكب(١٩٩٧ إكس إف ١١)، لَرُبَما يَضْربُ الأرض في ٢٠٢٨م.. حير هذا الأمر العلماء في كل أنحاء العالم، ولكنهم ذكروا لاحقاً أنّ الكويكبَ قد

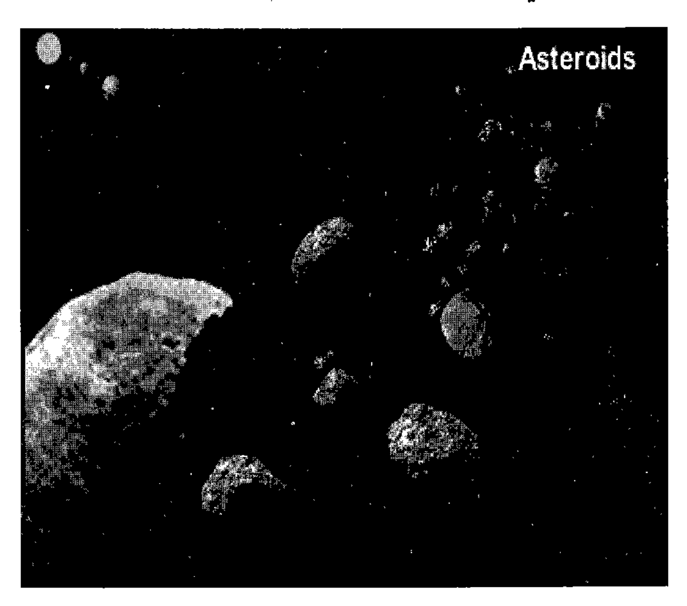
يَخطئ الأرض بمسافة تصل على الأقل ١ مليون كيلومتر (حوالي ٦٠٠٠٠٠ميل). خمّن قطر الكويكب ١٩٩٧ إكس إف ١١ (1997 XF11) بحوالي ٢ كيلومتر (حوالي الميل)(*). وعلى هذا الأساس لن يكون هناك وقت كاف لتلافي وقوع الكارثة، إلا بالاعتماد على فكرة كونه سوف يخطئ الأرض بمسافة كافية بحيث لا تؤثر على الحياة فيها، فحتى لو قدر له ذلك بمسافة غير كافية لمنع التدمير فإن البحار من أثر الغبار الكوني الذي سيتبعه سيصل ارتفاع موجها لعدة كيلومترات بحيث تغطي جميع قارات العالم وتنهي الحياة عليها.



النظام الشمسي يحوي الكواكب وأقمارها ومناطق تجمع كويكبات كحزام الكوكبات ومناطق تجمع مذنبات كغيمة ورت وحزام كوييبر..

(*) ذكرنا هذا الموضوع في كتاب (آخر الزمان) من سلسلة (ومضات إعجازية من القرآن والسنة النبوية)، وكذلك كتابنا (القوانين القرآنية للحضارات).

وبعد جهود وبحوث ومراقبات تبين أن هناك أعداد كبيرة من النيازك والكويكبات بأحجام وكثافات وأشكال وأقطار مختلفة موجود سابحة في الفضاء من حولنا قد تتجه نحونا وقد تضرب الأرض في المستقبل، ولكن تحديد الوقت ومكان الضربة بالدقة المتناهية وكيفية التصدي لها تبقى هي الأسئلة والسباق محموم لحلها.



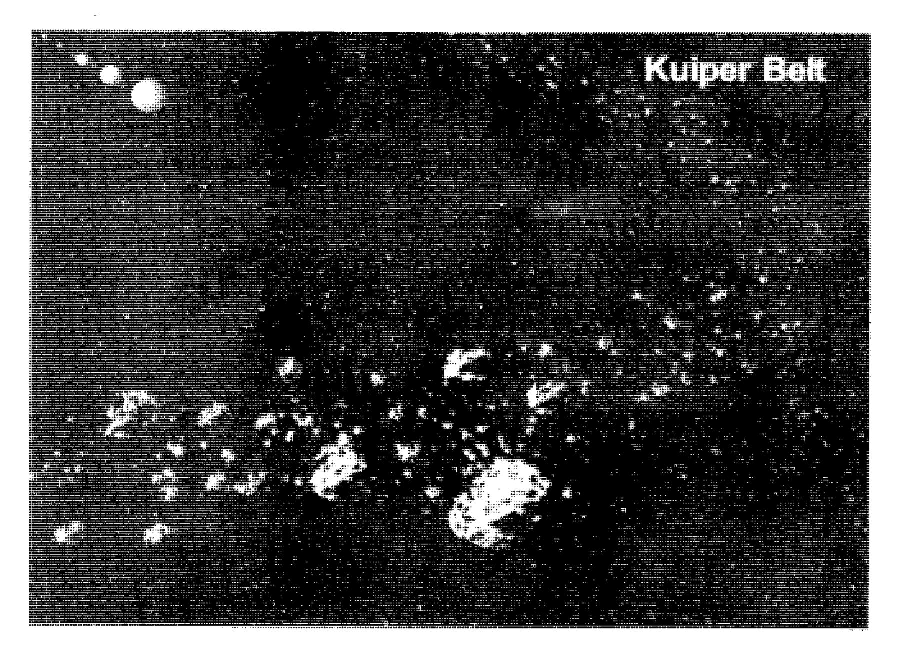
منظور من حزام الكويكبات الواقع بين المريخ والمشتري

العلماء توجهوا نحو جرم آخر قد يشكل تهديداً حقيقياً لضرب الأرض ألا وهي المذنبات، ويَعتقد العلماء أن بلايين المُذَنّباتِ تدور حول الشّمسَ، والعديد منها يُسافر بمدارات إهليليجية تتطلب مئات أو آلاف السِّنين كي تُكتملَ. بعضها لها حركات في نفس اتجاه كالأرض والكواكبِ الأخرى، وبعضها له مدار في المقابل، أو الجهة العكسية. بعضها يُحدّدُ ضمن حَزامِ كويبير الذي يَعتقدُ أَنْ يمتدّ إلى مسافةِ حوالي ٥٠ وحدة فلكيةِ (أي يو AU) (*)، والذي سُمّي على اسم الفلكي الأمريكي الهولندي المولد جيرارد بيتر كويبير وهو أول من اكتشف وجوده، وهو بشكل قرص، مَركزَه نحو الشّمس، يبدأ مابعد مدار نبتون ويبعد حوالي حوالي ٤,٥ بليون كيلومتر [حوالي ٢,٨ وبليون ميل] عن الشمس.

وهناك مذنبات أخرى تحدّدُ في غيمةِ ورت، وهي منطقة كروية واسعة تَحتوي مُذَنّبات، مَركز أيضا نحو الشّمسِ، الذي يقدر قطرها بسنة ضوئية واحدة أو أكثر عن

(*) الوحدة الفلكية هي وحدةُ المسافةِ التي تَساوي متوسط المسافةِ من الأرضِ إلى الشّمسِ، أي حوالي ١٤٩,٦٠٠,٠٠٠ كيلومترِ (حوالي ٩٢,٩٥٦,٠٠٠ ميل).

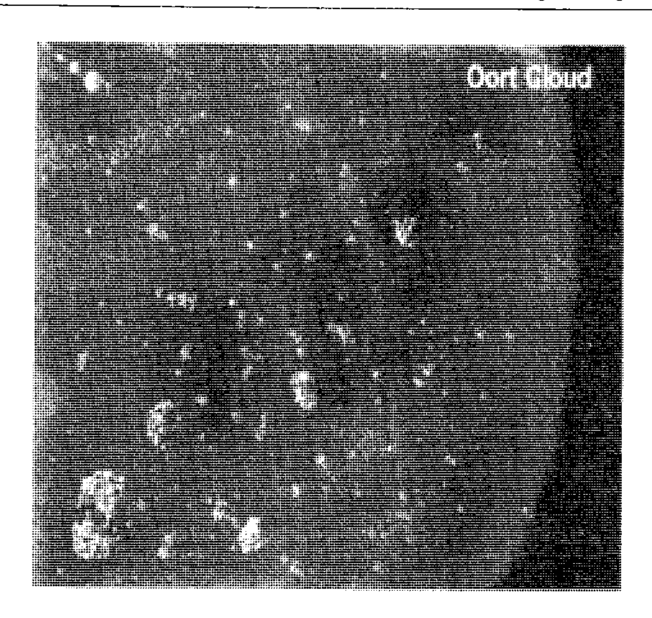
الشّمس(*)، وهي الغيمة التي اكتشفها الفلكي الهولندي هيندريك ورت وذكر انها التجمع الأبعد للمذنبات والكويكبات الكبيرة ضمن نظامنا الشّمسي، وذكر أنه يُحتملُ أَنْ تكُونَ المُذّنبات الكبيرة بأقطارِ حوالي ١٠٠ كيلومترِ (حوالي ٦٠ ميل أو أكثر) هي في الأصل كويكباتُ كبيرةُ.. بسببَ كثرة هذه المذنبات يراقب العلماء حركات ومسارات هذه المذنبات خوفاً من أن يكون أحدها قد يصطدم بالأرض عند زمن ونقطة معينتين وعندها تكون الكارثة الماحقة[١].



حزام كوييبر بعد كوكب نبتون والحاوي على عدة مذنبات وكويكبات صغيرة وكبيرة

(*) السنة الضوئية هي المسافة التي يقطعها الضّوء خلال فراغٍ بسرعة ٣٠٠٠٠٠ كم لكل ثانية في فترةٍ زمنية قدرها سّنةٍ واحدة، وتعادل حوالي ٩,٥ تريليون كيلومترِ [حوالي ٥,٩ تريليون ميل].

(١) عن موسوعة إنكارتا ٢٠٠٣م، موضوع النيازك والمذنبات التي قد تضرب الأرض، وكذلك عن أفلام علمية عرضت على قنوات علمية رصينة كقناة ديسكوفري وقناة العربية.



غيمة أورت الواقعة بعد بلوتو الأبعد عن الشمس..وهي غيمة واسعة حاوية على عدة مذنبات وكويكبات كبيرة وصغيرة

إنّ الأغلبيةَ الساحقة للكويكباتِ توَجدُ في مكان ما بين مداراتِ المريخ والمشتري. لكن هناك فئة فرعية مِنْ الكويكباتِ التي تَجْلبُها مداراتها أقرب إلى الشمس مِنْ مدارِ الأرضَ، ويُخمّنُ الفلكيون بأنّ هناك في هذه الفئة الفرعيةِ ما بين ١٠٠٠ إلى ٤٠٠٠ كويكبِ أكبر مِنْ كيلومترِ واحد (٠,٦ ميل)، وتعتبر هذه الكويكبات أصغر مِنْ أن تلحقَ أضراراً محليّةَ حادّةً فيما لو ضَربت الأرض وهي لا تُهدّدُ النظام البيئي العالميَ.

في السَنَوات الأخيرة، افترضَ الفلكيون عبر الدِراساتَ التي استهدفتْ اكتِشاف كويكباتِ أكثر التركيز على أيها تقترب أو تتجه نحو الأرض، فهم يَنْظرونَ في الصورِ للنقاطِ الضعيفةِ مِنْ الضوءِ التي تتُحرّكُ بعيداً عن النجومِ الخلفيةَ. وبحلول نهاية الثمانينات، وجدوا أربعة أَو كويكباتَ جديدةَ أكثرَ من الأشهر السابقة. وفي ٢٣ من شهر مارس/آذار ١٩٨٩م، اكتشفوا كويكب بقطر حوالي نِصْف ميل يعبر مدارِ الأرضَ الميل العريضةِ كاد أن يضربها لولا أعجوبة حصلت وأفلت بمقدار حوالي ٦٤٠,٠٠٠ كيلومترَ (٤٠٠,٠٠٠ ميل) مِنْ الأرض، ولولا ذلك لحصلت نهاية الأرض.

النظرة الأقرب للأجسام الفضائية المسجّلة كَانَ كويكباً، أطلق عليه اسم (١٩٩١ بي أي)، قطره حوالي تسعة أمتار (٣٠ قدم) عبر ضمن ١٧٠,٠٠٠ كيلومتر (١٠٦,٠٠٠ ميل) مِنْ الأرض، وهي تقريباً أقل مِنْ نِصْفِ المسافةِ إلى القمر، وذلك في ١٧ يناير/كانون الثاني ١٩٩١.

واستناداً على سجلِ الحفَرِ في الأرض وعلى الكواكبِ والأقمارِ الأخرى، وفكرة الأعدادِ

ومداراتِ الأرض التي تَعْبرُ الكويكباتَ، يُخمّنُ العلماءَ بأنّ الأرضَ تَضْربُ بكويكبَ أكبرَ مِنْ كيلومترِ واحد مَرَّة أو مرَّتين كُلّ مليون سنة. تمثل هذه الضرباتِ تهديدَ بكوارث عالميةِ وكونية، كما حصل في الحالات التي ذكرناها آنفاً من انقراضات غيرت مجرى تاريخ الأرض ومنها انقراض الديناصورات. أما الصخور الأصغر من ذلك أي ما بين حوالي ٩٠ مترَ (٣٠٠ قدم) وكيلومتر واحد في القطرِ فهي تضَربَ الأرضَ في المعدل، مرة كل ٣٠٠ سنة، لذا تكون تأثيراتها محدودة على المنطقة المضروبة. ولأن أغلب الأرض مغطّاة بالماءِ، فإن أكثر هذه الأجسام تهْبطُ هناك، فتؤدي لحصول التسوناميات الكبيرة، ولكن تأثيرها يظل صغيراً على البشرِ أو الحياةِ الأخرى مقارنة بضربات الكويكبات والنيازك والمذنبات العملاقة. ففي عام ١٩٧٨م دوى انفجار في جنوب المحيط الهادي، اعتقد أولاً انه جراء اختبار نووي، ولكن تبين أنه كان بسبب ضربة نجمية صغيرة في الماءِ.

أما المُذَنَّبات، التي تَدور حول الشمس وأحياناً قريبة منها، فهي أيضاً تشكل وقفة تهديد محتملة. فبالرغم من أنّ العلماء يعْتَقَدون بأنَّها تفسّر فقط حوالي ٥-١٠ ٪ من التأثيراتِ، وذلك لاقترابها مِنْ الأرضِ بالسرعةِ الأعظمِ والطاقاتِ الأعلى مِنْ أقرانها الكويكباتَ بنفس الحجمِ. لكن هذه المذنبات ليست صخور صلبةً، بل هي خليط غازي وثلجي، وهي تَمِيل إلى التَفَرُّع إلى القِطَعِ الأصغرِ عندما تصطدم بالغلاف الجوي للأرضَ بسبب حرارته العالية، لذلك ليس بالضرورة أن تتسبب بضرر عالمي هائل. يُخمّنُ العلماءَ بأنّ مذنبَ واحد يَعْبرُ بين الأرضِ والقمرِ كُلّ قرن، وواحد يَضْرب الأرضَ حوالي كُلّ مائة ألف سنة.

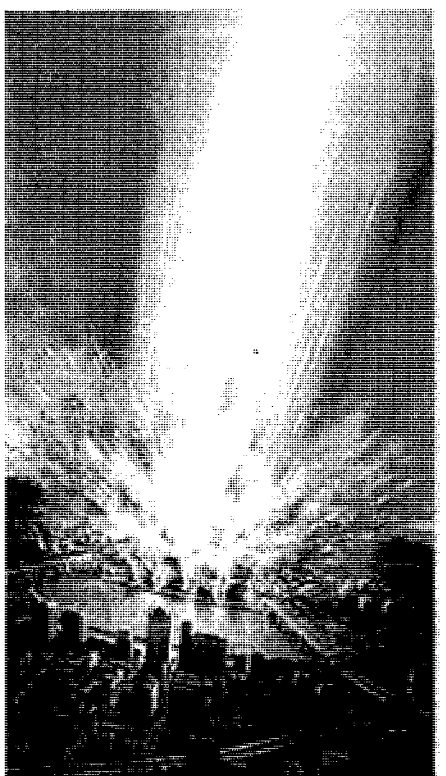
اكتشف العلماء أن ٩٠ ٪ من الكويكباتِ التي تشكّلُ تهديدَ حقيقي بكارثةِ عالميةِ عارمة هي تلك التي يكون نِصْفِ ميل وأكبر، و٣٥ ٪ المُذَنَّباتِ يمكن اكتشافها على الأقل قبل ثلاثة شهورَ من أي تأثير محتمل. وكذلك بينوا عبر برنامجهم المسحي المسمّى مسح حامي الفضاء (Space guard)، أنهم لا يَجدَون أيّ عنوان لجسمِ مباشر يتجه نحو الأرض، لكنهم قَدْ يحددون ذلك بشكل أدق خلال المائة عام القادمة.

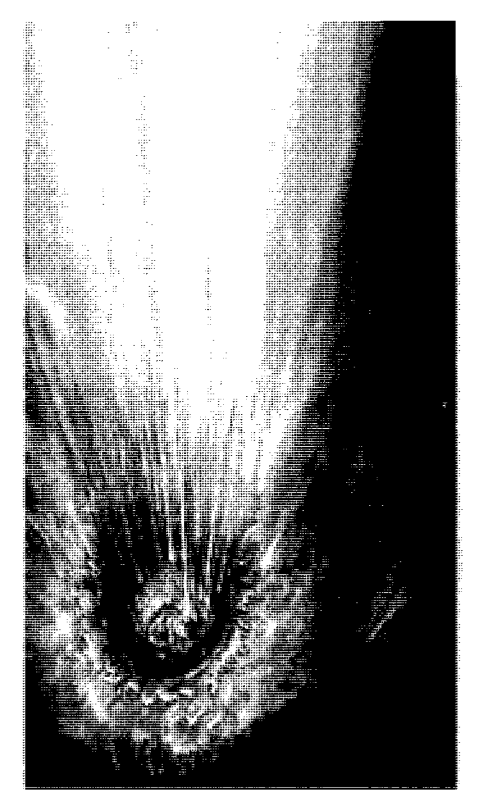
وبشكل عام يقول العلماء بعد بحوثهم وأرصادهم وعقدهم للمؤتمرات ومنها ما انعقد في وقت مبكّر من عام ٢٠٠٤م باستضافة وكالة الفضاء الأمريكية ناسا كمؤتمر لمُعَالَجَة مسألةِ اكتِشاف الأجسامِ التي تقتربَ من الأرضَ، ما ملخصه: ((**عموماً عندما يَتحدّثُ العلماء عن هذه الاصطدامات الكونية، من المُهم وَضْع الخطر في المنظور. أثناء العمر الإنساني، إذ أن احتمالات الفرصة لضرب الأرض تبقى قائمة بقوة وبما فيه الكفاية لتَحْطيم المحاصيلِ حول العالم، تلك الاحتمالات تبلغ من الناحية الإحصائية حوالي واحد إلى ١٠،٠٠٠. وهي نفس احتمالات مَوت مِنْ التخدير أثناء جراحة، أو الموت في تحطم سيارة أثناء فترة شهرِ لأيّ ستّة، أو مَوت من جراء السرطان مِنْ تنفس عادمِ السيارة**

كُلّ يوم على طريق المرور السريع للمدن الصاخبة مثل لوس أنجليس. وبينما كُلّ هذا محتمل، أكثر الناسِ لا يقومون بتعديل سلوكهم الحياتي العاديَ بسبب كل تلك الأخطار المحققة))(1).

كل تلك الأجرام قد تكون كسفاً أو حاصباً أو قارعة تهوي على أهل الأرض فتهلكهم عندما يقضي الله تعالى بذلك كما حصل سابقاً في أمم قد خلت من الجن والإنس والوحوش.

(1) **References**: Duncan Steel Rogue Asteroids and Doomsday Comets: The search for the million megaton menace that threatens life on Earth (Wiley, 1995, ISBN 0-471-30824-2).. John Lewis Rain of Fire and Ice: The very real threat of comet and asteroid bombardment (Addison-Wesley, 1996, ISBN 0-201-48950-3). . Articles in Periodicals: Ahrens, T.J. & Harris, A.W. (1992) Nature, 360, 429-433, "Deflection and fragmentation of near-Earth asteroids" (fairly technical - in university libraries) .. Alvarez, W. and F. Asaro (1990) Sci. Amer., 263 , (4), 76-84, "What caused mass extinctions? An extraterrestrial impact" .. Chapman, C.R. & Morrison, D. (1994) Nature, 367 , 33-40, "Impacts on the Earth by asteroids and comets: assessing the hazard" .. Chyba, C. (1993) Astronomy, 21 , (12) 38-45 "Death from the sky" An interesting account of the Tunguska 1908 impact event, and consideration of the probability of impacts of various magnitude . Dickinson, T. (1994) Equinox May/June, 1994, 65-76 "The big hit" . Dietz, R.S. (1991) Astronomy, 19 , (7), 30-37, "Demise of the dinosaurs: A mystery solved?" . Gallant, R.A. (1994) Sky & Telescope, 87, (6), 38-43, "Journey to Tunguska" . Gehrels, T. (1996) Sci. Amer., 274 (3), 54-59, "Collisions with comets and asteroids" . Grieve, R.A.F. (1990) Sci. Amer., 262 (4), 44-51, "Impact cratering on the Earth" . Morrison, D. (1995) Astronomy, 23 , (10), 34-41, "Target: Earth" .. Sagan, C. & Ostro, S. (1994) Nature, 369, 501-502, "Dangers of asteroid deflection" .. World Wide Web (WWW) Sites: Asteroid and Comet Impact Hazards (page maintained by David Morrison of NASA). This is an excellent site with links to the main other documents on the hazards of comet/asteroid impacts.. The ABCs of Near-Earth Objects: Getting to Know Earth's Neighbors . From The Planetary Society, this is a good introductory description of asteroids, comets and meteoroids, with a bit on the impact hazard. http://neat.jpl.nasa.gov/.. http://neo.jpl.nasa.gov/neo/number.html.. Impact Risks.. http://neo.jpl.nasa.gov/risk/.. Asteroid and Comet Impact Hazards.. http://impact.arc.nasa.gov/.. All rights reserved © MAAR - Malevolent Alien Abduction Research 2004 Disclaimer.



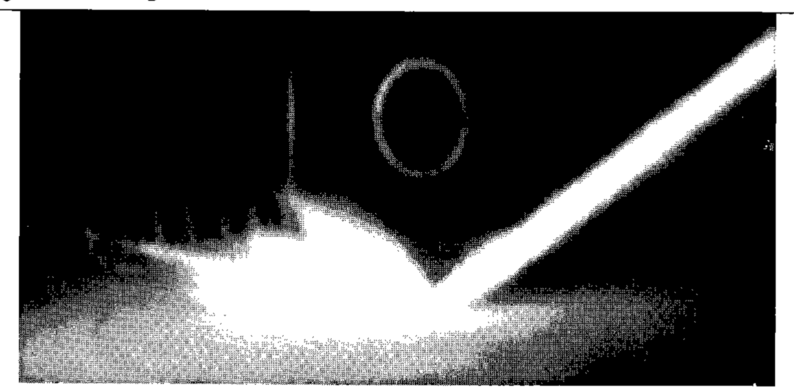


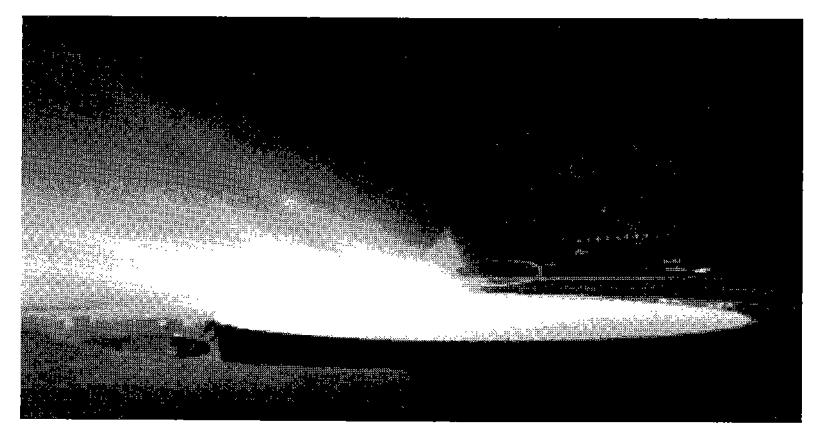


مشهد تخيلي لكارثة ضرب إحدى المدن الأمريكية

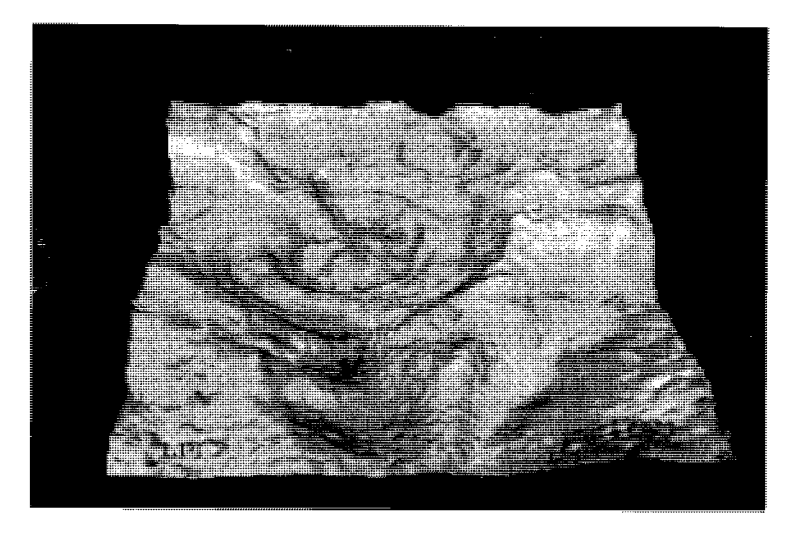


الصورة المرعبة التي ثبتها العلماء لعملية دخول النيزك المرتقب للغلاف الجوي الأرضي ويمكن ملاحظة مدى الدمار الذي سيخلفه كما فعل أسلافه في حقب زمنية سحيقة.

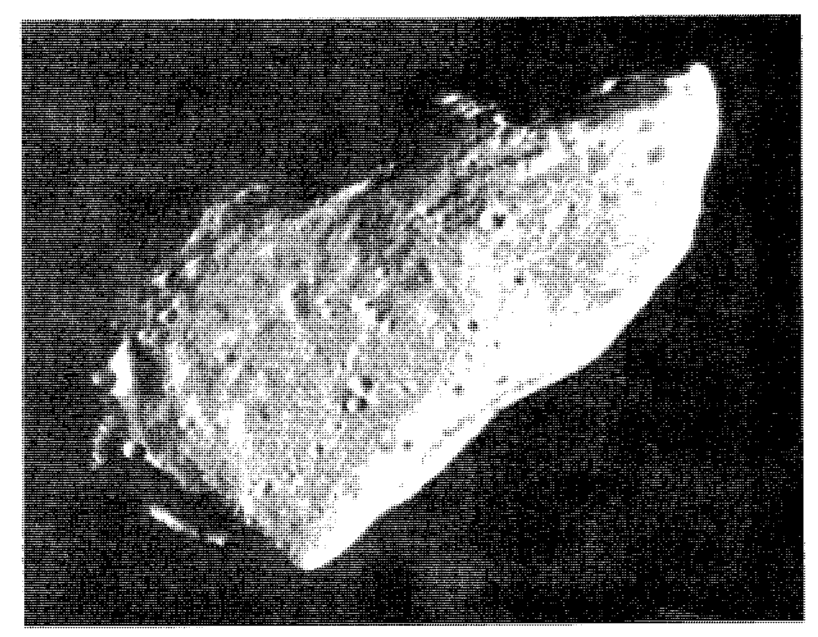


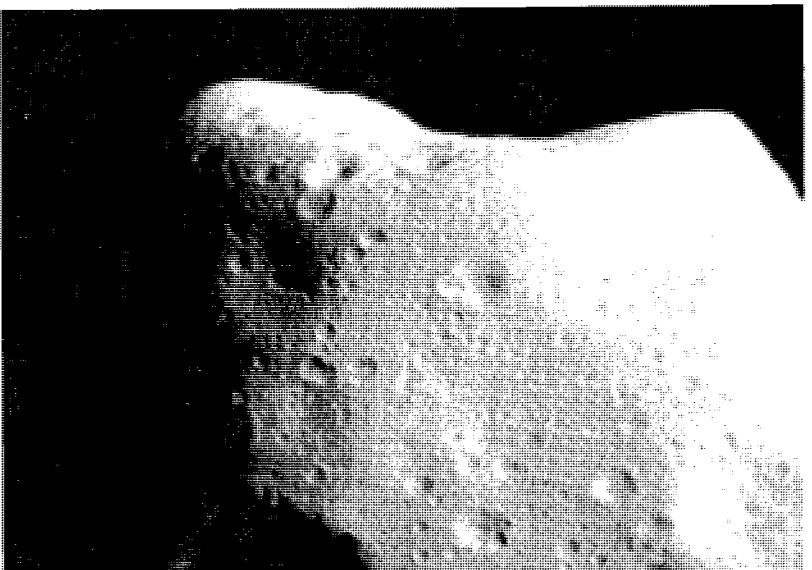


صور تجارب لنموذج القصف في المختبر وما يخلفه من رد فعل

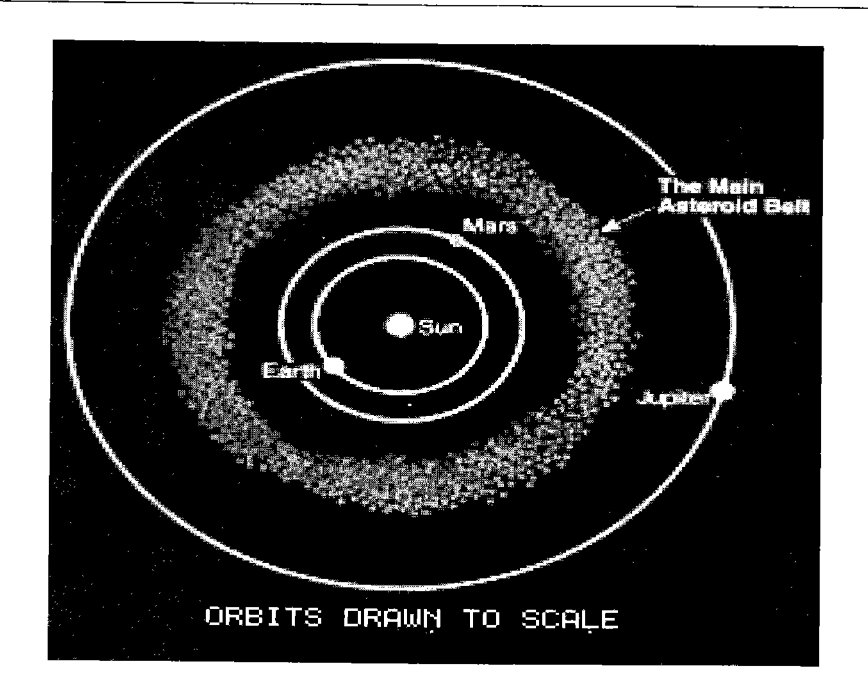


منظر من الجو يبين أحداثَ الدمار الذي أصاب الأرض جراء سقوط نيزك دَمّر المكان فعلاً

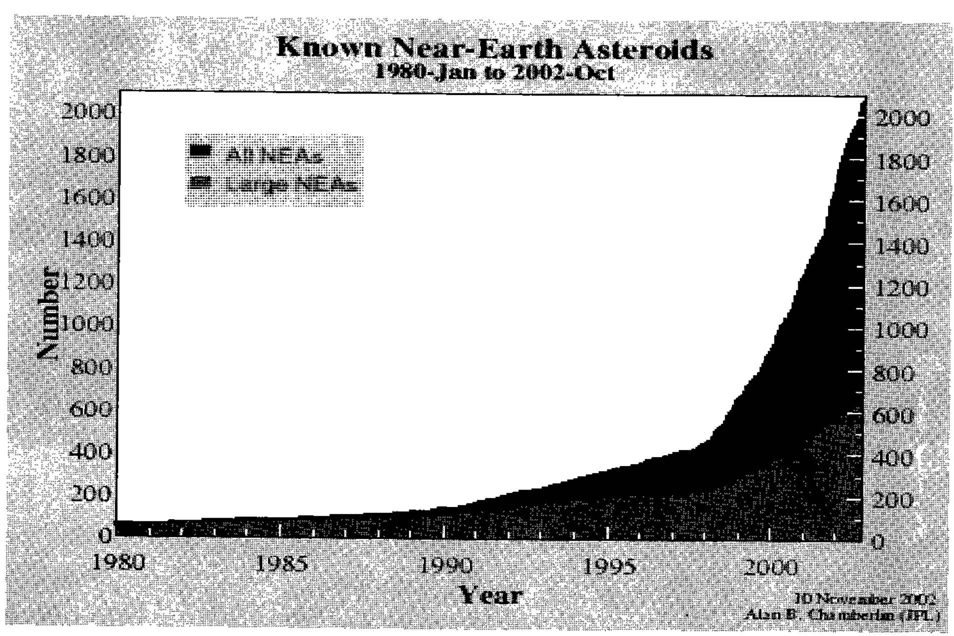




كويكب غاسبرا (Gaspra) وهو جسمُ غير منتظم ويَدُورُ عكس عقرب الساعة مرة كل ٧ ساعاتٍ، والمبين في الصورة هنا أقل من ١٢ ميلٍ في القطر. والصورة السفلية هي للكويكب غاسبرا (Asteroid 951 Gaspra)، هيكلَه من الأعلى للأسفل يبلغ ٨ ميل، وطوله باتجاه محور الدوران يبلغ ٣٦ ميل.



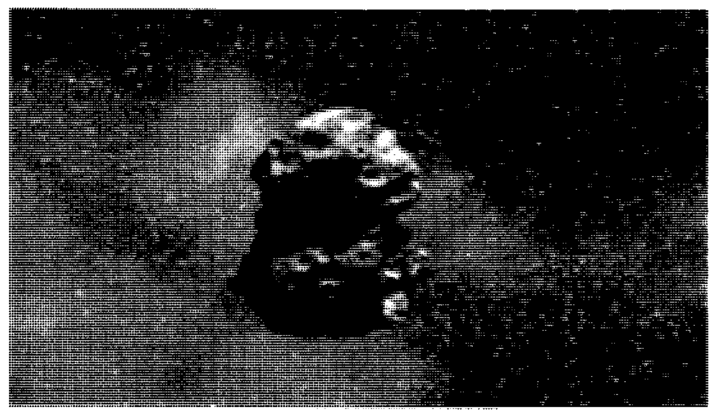
حزام المذنبات (Asteroid Belt)



شكل يبين مراقبة الكويكبات بشكل دوري بين حزيران ١٩٨٠م وإلى أكتوبر ٢٠٠٢م.

وإذن هناك احتمال وارد بأن كويكب يضرب الأرض خلال ٢٥ سنة قطره كيلومتر ونصف ويتجه بسرعة نحو كوكبنا [١]، أو قد يطول الأمر، ولكن بشكل عام فإن الأمر لا يتعدى كونه مسألة وقت.

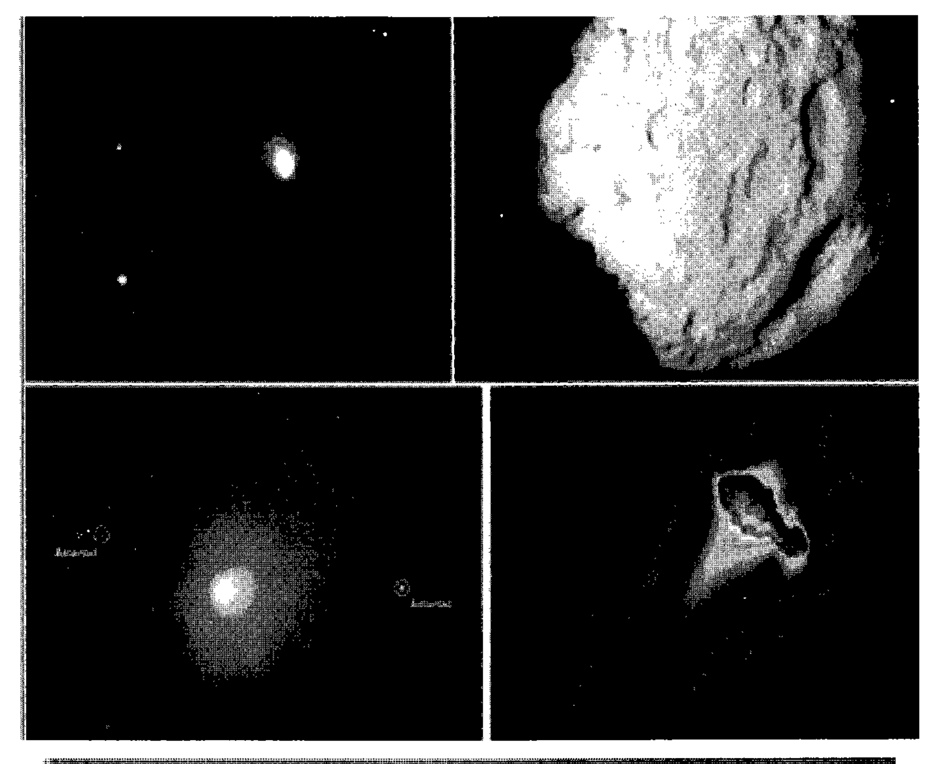
ورغم محاولات العلم لضرب المذنبات بصواريخ أو بإنزال مركبات عليها لغرض تدميرها أو كما حصل مؤخراً من نجاح تجربة ارتطام بين مركبة ديب امباكت وأحد النيازك لغرض دراسته، فإن المسألة تظل خطيرة جداً برأي أغلبية العلماء لأن العدد المهول من المذنبات والنيازك الذي يحيط بمجموعتنا الشمسية كالمعصم يجعل من احتماليات ضرب الأرض مسألة مفتوحة ومرعبة ولا يمكن لنا أن نجزم بأننا في مأمن أبداً مهما بلغنا من تقنيات.

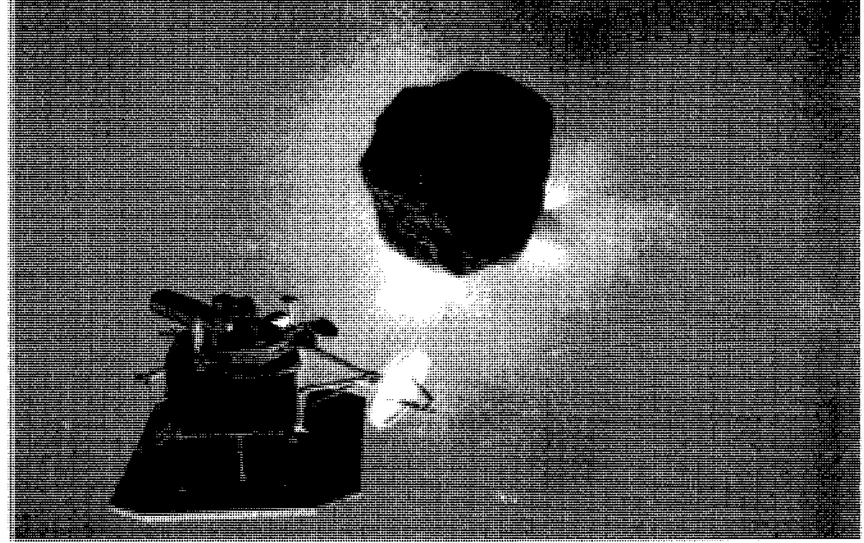


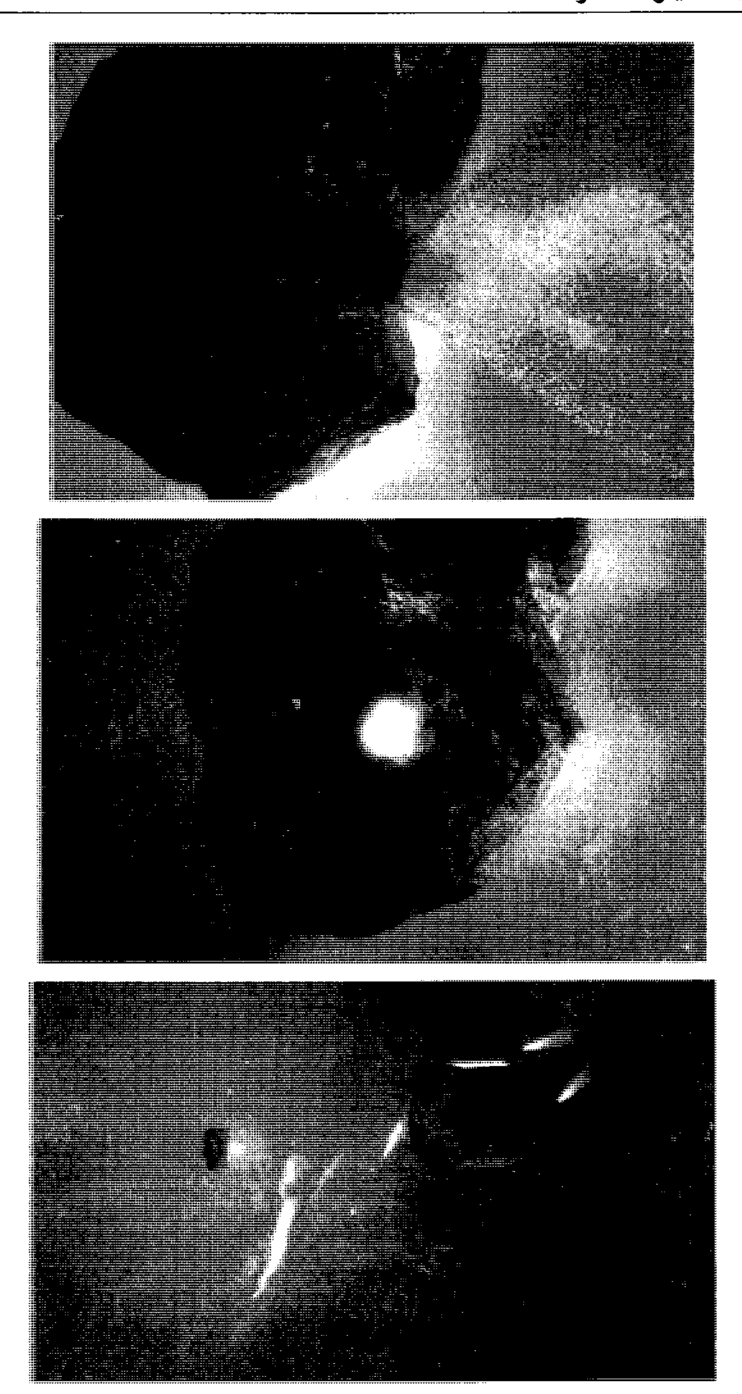


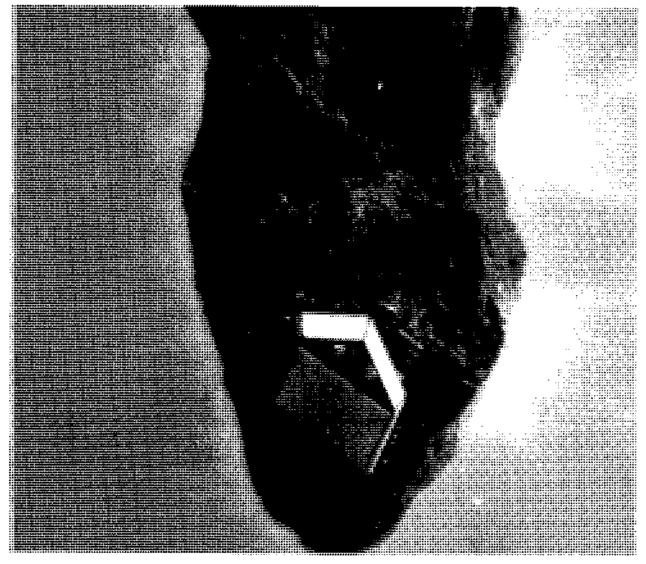
صور لنيازك

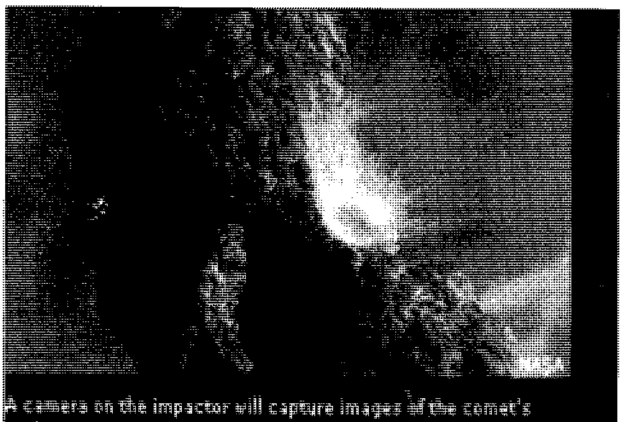
(١) رعب الاصطدام الكوني يخيّم على تفكير العلماء، مجلة الجزيرة/ الثلاثاء ١٤، رمضان ١٤٢٣،
http://www.al-jazirah.com.sa/magazine/19112002/almalgad738.htm.











الصور أعلاه تبين اقتراب وضرب النيزك من قبل المرتطم ديب امباكت
كما أرسلت من قبل ناسا

الخلاصة

وإذن تصيب الأرض يومياً عشرات بل مئات النيازك، ولكن من رحمة الله بنا أن أغلبها صغيرة الحجم، وتضرب في أغلب الحالات المناطق غير المأهولة فلا تسبب أضراراً كبيرة. ولكن بعضاً من النيازك ضربت الأرض سابقاً كانت كبيرة وأصابت الأرض في مقتل فدمرت الحياة وانقرض بسببها أصناف كثيرة من المخلوقات كما بينا.

المشكلة أننا نتوقع أن بعضاً من النيازك والمذنبات قد تصيبنا في مستقبل ليس ببعيد لتحدث كارثة أكبر من أي كارثة أخرى وقد تجعل البشر يفنون من الوجود.

والحقيقة الموجزة التي توصل لها عدة علماء من الفلك في أمر النيازك والمذنبات المرتقبة وخصوصاً ما سيضرب الأمريكيتين سيكون الضربة القاضية التي لا فواق بعدها.

والحقيقة : **(أننا لسنا بمأمن).**

﴿ ءَأَمِنتُم مَّن فِي ٱلسَّمَآءِ أَن يَخۡسِفَ بِكُمُ ٱلۡأَرۡضَ فَإِذَا هِيَ تَمُورُ ﴿١٦﴾ أَمۡ أَمِنتُم مَّن فِي ٱلسَّمَآءِ أَن يُرۡسِلَ عَلَيۡكُمۡ حَاصِبٗاۖ فَسَتَعۡلَمُونَ كَيۡفَ نَذِيرِ ﴿١٧﴾ ﴾ (الملك).

﴿ أَفَأَمِنتُمۡ أَن يَخۡسِفَ بِكُمۡ جَانِبَ ٱلۡبَرِّ أَوۡ يُرۡسِلَ عَلَيۡكُمۡ حَاصِبٗا ثُمَّ لَا تَجِدُواْ لَكُمۡ وَكِيلًا ﴿٦٨﴾ ﴾ (الاسراء:٦٨).



الفصل التاسع

الأعاصير

والزوابع





الفصل التاسع
الأعاصير والزوابع

المقدمة

جندي جبار آخر من جنود الملك الجبار تبارك وتعالى لا يبقي ولا يذر ولا يجد شيئاً أمامه إلا جعله كالرميم وجعل ساكني تلك المنطقة حصيداً خامدين. هذا المدمر هو نفسه ذلك الذي يمثل سبب حياتنا ووجودنا، إذ لولاه لمتنا وماتت جميع المخلوقات، الهواء، لو سلطت قواه المدمرة على قوم لم يخرج منهم أحد سالماً أو متاعه بل وحتى بيته.

الإعصار هو تيارات هوائية تتوالد في الأقسام الغربية من المحيطات في مكان الركود الهوائي ويتجه نحو اليابسة ثم يتحول إلى منخفض، وتحدث غالباً في فصل الصيف والخريف. من الأعاصير المشهورة، الهاريكن – في سواحل فلوريدا، التايفون – الصين، ويلي ويلي – استراليا، السايكلون – البنغال، التورنادو وسرعة انتقاله ٦٠ كم / ساعة وسرعة دوران الرياح داخل الإعصار تصل إلى ٥٠٠ كم / ساعة. وفي عام ١٩٨٨ ضرب إعصار كالباك جامايكا والولايات المتحدة والمكسيك وكانت سرعة الرياح ٣٢٠ كم على مسافة تصل إلى ٣٢٠٠ كم وأحدثت طاقة تكفي لإنارة الولايات المتحدة عاماً كاملاً وبالحظ والتنبؤ كانت حصيلة الوفيات ٣٥٠ شخص فقط. الجدول أدناه يبين أهم الكوارث الإعصارية في العالم وأماكن حدوثها وخسائرها البشرية:

١. ١٨٦٤ الهند كلكتا ٥٠,٠٠٠ .
٢. ١٨٧٦ الهند باكاجار ٢٠,٠٠٠ .
٣. ١٨٨٨ الهند الصينية ٣٠,٠٠٠ .
٤. ١٨٨٣ الهند بومباي ١٠,٠٠٠ .
٥. ١٩٤٣ البنغال ٤٠,٠٠٠.
٦. ١٩٦٠ بنغلادش ١٤,٠٠٠.
٧. ١٩٦٣ بنغلادش ٢٢,٠٠٠ .
٨. ١٩٦٣ البحر الكاريبي ٧,٢٠٠.
٩. ١٩٦٥ بنغلاديش ١٣,٠٠٠.
١٠. ١٩٦٥ بنغلاديش ٢٥,٠٠٠.
١١. ١٩٧٠ بنغلاديش ٥٠٠,٠٠٠.
١٢. ١٩٧٧ الهند ٢٠,٠٠٠ [١].

---

(١) عن بحث الأستاذ سمير فليون (الكوارث الكونية في تاريخ الأرض)، / http://www.ascssf.org.sy/conf-falyoun1.htm/الجمعية الكونية السورية.

الرياح في علم الأرصاد الجوية

الرياح باختصار هي حركة الهواء المكون لطبقات الجو المغلف للأرض، وسبب هذه الحركة متعدد يرتبط بالشمس التي تدور حولها الأرض، وكذلك بالقمر الذي يدور حول الأرض، وكذلك تضاريس الكرة الأرضية من بحار ويابسة وجبال ووديان وغير ذلك. ومعلوم ما للرياح من أثر مهم بل وأساسي في حياتنا اليومية على هذه السفينة الفضائية التي تسمى الأرض، فالملاحة الجوية والبحرية تعتمد أصلاً على الرياح، والزراعة التي منها قوتنا وغذاؤنا تعتمد على الأمطار بنسبة كبيرة، والأمطار لا تحدث إلا بفعل الرياح مع عوامل أخرى سنفصلها في هذا الكتاب، هذا فضلاً عن أهمية الرياح في حفظ البيئة وفي هذا تفصيل كبير.

إذا أردنا التعرف على بعض خصائص الرياح وعلم حركة الهواء ضمن منظار علم الأرصاد الجوية (Meteorology) فنقول وبالله التوفيق، أن الريح تمثل العامل الجوي الذي يتعرض له كل ما موجود على الأرض من منشآت ونبات وجماد وحيوان وإنسان، إلا إذا كان محمياً منها.

تحاط الأرض بطبقة سميكة من الهواء الذي يتكون من عدة غازات ومركبات غازية يعرف بالغلاف الجوي. يصل ارتفاع هذا الغلاف إلى أكثر من ٥٠٠ كلم، وكما فصلنا في كتاب الفلك فإن كلمة السماء جاءت في أغلب الأحيان في القرآن لتفسر طبقة السماء الأولى أي التي تقع مباشرة فوق القشرة الأرضية الصلبة والسائلة، وهي المسؤولة ضمن الطبقات التي تتكون منها عن عدة أمور منها نزول المطر وحماية الأرض من الأشعة الكونية أو الدقائق الكونية وغير ذلك من الواجبات التي أنيطت بها من قبل بارئها سبحانه وتعالى [1].

كما ذكرنا في كتاب الفلك أن طبقة التروبوسفير هي الطبقة التي تحصل فيها أغلب العمليات الفيزيائية والكيميائية والكهربية المعقدة في السحب والغيوم ومنها عمليات نزول المطر والبرد والثلج.

لكي نفهم مدى الروعة الهائلة التي أبدعها القرآن العظيم في سبقه للحقائق المذهلة التي توصلت إليها علوم وتقنيات الكشف عن السحب ومدى التعقيد المصاحب لذلك، علينا أن نلج أولاً إلى هذه الحقائق العلمية بشكل سريع ومبسط ومن غير تكلف.

إن الغلاف الغازي الذي يحيط بالأرض لا ينقل قوى القص الأفقية وبناءً عليه فإن قابليته على الحفاظ على القوى الخارجية متزنةً يكون محدداً وصعباً، لذلك فإنه يكون بشكل حركة دائمة، وهذه العملية يصاحبها تغير في كثافة الهواء وحجمه والناتج من تغير

---

(١) لتفاصيل أكثر في هذا الموضوع، بإمكان القارئ الكريم الرجوع إلى كتبنا (المنظار الهندسي للقرآن الكريم) (باب ٣/فصل٤/ ص ٥٦٢-٥٦٩)، وكذلك كتابنا (السحب والرياح) وهو الكتاب الخامس من سلسلة (ومضات إعجازية من القرآن والسنة النبوية).

الرطوبة والحرارة وكذلك قوى جذب الأرض والقوى الناتجة من دوران الأرض..

هذا كله يؤدي إلى خلق حقول ضغط (Pressure Fields) في طبقة الأتموسفير. وعندما يكون لميلان هذا الحقل مركبة أفقية، تبدأ كتل الهواء باتجاه هذا الميل أو المال (Gradient)..

هذه الحركة تولد قوة كوريوليس (Coriolis Forces)، والتي تدفع الريح باتجاه اليمين في نصف الكرة الشمالي واليسار في نصف الكرة الجنوبي حتى تتجه كتل الهواء خلال خط تساوي الضغط الجوي (Isobar)، وبعدها تستمر الكتلة بالتحرك بسرعة ثابتة باتجاه هذا الخط، وهذا طبعاً يمثل حركة الهواء خلال ارتفاع معين فوق سطح الأرض وهو ما يسمى بالريح ذات الميل أو ذات المال (Gradient Wind).

إن تكوين ونشوء رياح متعددة يتعلق بظاهرة دورية ترتبط بدوران الأرض حول محورها (الحركة الدورانية)، وحول الشمس (الحركة الدائرية) وكذلك نوعية التضاريس الأرضية (Terraim)، والريح المتولدة بهذه الطريقة تحدث بانتظام وتؤخذ بنظر الاعتبار في الحسابات..

أما أنواع الرياح: فهناك عدة أنواع من حركات الهواء التي تعرف بالرياح، سنذكر أولاً التقسيمات العامة للرياح ثم نذكر تفاصيل التقسيم العلمي لذلك.وقد عرف العلماء هذه الحركات ومتوسط سرعها بالميل وكما سنفصل :

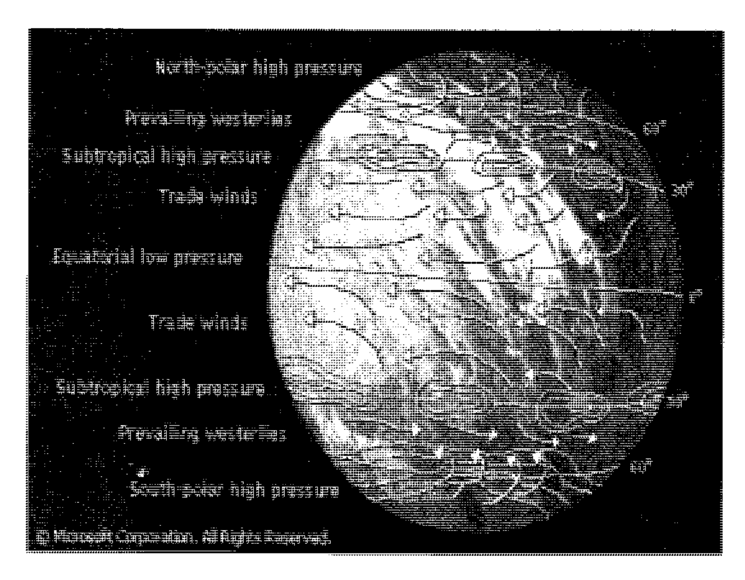
١- **الحركة الخطية باتجاه واحد وهي الريح العادية** وتقسم إلى خفيفة ومتوسطة وشديدة حسب درجات تقسيم خاصة بسرعة الريح.

٢- **العواصف:** وهي الريح الشديدة جداً وقد تكون باتجاه واحد أو اتجاهات متعددة، وهي تؤثر في ارتفاع أمواج البحر، كما وتؤثر في نشر السحب والضباب مما يؤثر سلباً على الملاحة الجوية والبحرية.

٣- **الأعاصير والدوامات:** وهي حركة الهواء الهائلة الشدة وتكون بحركات مستقيمة أو دورانية أو منحنية بحيث أنها تقلع كل شيء أمامها مهما كبر وزنه أو حجمه من بناء وأشجار ومركبات وغيرها (ما عدا الكتل الضخمة الراسخة طبعاً كالجبال).

وعموماً فإن الهواء في المناطق الاستوائية يسخن ويتصاعد بسبب تدفق الهواء في المناطق الخالية والريح الناتجة من هذه الظاهرة تسمى الريح التجارية (Trade Wind)، ومعدل سرعتها يتراوح بين (٦-٨) متر في الثانية باتجاه الشمال الشرقي في نصف الكرة الشمالي، وباتجاه الجنوب الغربي في نصف الكرة الجنوبي. والرياح الغربية عادة أساسية في خطوط العرض الوسطية للكرة الأرضية، وأما في المناطق القطبية فإن الهواء البارد يندفع إلى الأرض بسبب دورانها ويسبب ريح شرقية انسيابية..

بالإضافة إلى هذه الأنواع من الرياح هناك رياح محلية قليلة التأثير وحسب المنطقة وتقع ضمن منطقة الأتموسفير.



شكل يوضح توزيعات الرياح على الكرة الأرضية

أما الرياح الموسمية فهي أيضاً نوع من أنواع الرياح تتكون بفعل تغير حرارة الهواء فوق المحيط وفوق اليابسة وخصوصاً الساحل الجنوبي لقارة آسيا، وهي في الشتاء تندفع من اليابسة إلى المحيط، وفي الصيف تتحرك بالعكس أي من المحيط البارد إلى اليابسة الحارة وتجلب معها الرطوبة والأمطار إلا أن سرعتها ليست قوية.

رياح فوهن (Föhn Winds) تندفع عندما يسير الهواء خلال قمم الجبال الباردة فتندفع خلال السفوح مسببة تصاعد أبخرة الماء وكذلك الأمطار والثلوج، بينما الهواء الجاف المتكون من هذه العملية يندفع خلال الجانب الآخر للجبل ويتسخن بتصاعد قوة الضغط، والهواء الدافئ الجاف الناتج عادة لا يسبب سرعة هائلة ولكنه يؤثر فسيولوجياً على بعض البشر ذوي الحساسية العالية، وهذه الأنواع من الرياح تحدث في جبال الألب.

أما رياح البورا (Bora Winds) فتتحرك بنفس الأسلوب السابق ولكن الهواء النازل من الجهة الأخرى للجبل لا يتسخن بصورة كافية بسبب كثافته العالية وبسبب طاقة حركية كبيرة لكتلة الهواء تتحرك بسرعة (٥٠) م/ثا، وأكثر أحياناً. وأكثر المناطق شيوعاً لهذه الريح هو الساحل الشمالي للأدرياتيكي وتسمى ترست (Trieste).

أما العواصف الرعدية (Thunderstorm) فتتكون عند الجريانات العالية للهواء الرطب الدافئ، فإذا ما برد هذا الهواء فجأة فإن أمطاراً كثيفة ستحمل مع تيار عمودي للهواء والذي

يصطدم مع السطح ويكون تصاعد الرياح بسبب تسربها الأفقي عند الاصطدام من جهة ومن جهة أخرى بعض الدوامات غير المنتظمة المتكونة بين التيار العمودي والهواء المحيط به، هذه الرياح تتكون فجأة بشكل عواصف قوية وغير منتظمة وأهم مناطقها هي أوربا الوسطى.

نوع آخر من العواصف هو الأعاصير (Hurricanes) وهي تعرف هكذا في أمريكا وتعرف بالتايفون (Typhoons) في الشرق الأدنى والدوامات سايكلونز (Cyclones) في أستراليا والمحيط الهندي، وهي عواصف لها طاقة عالية مصدرها الأساسي من الحرارة المتحررة من تكثيف بخار الماء. والمناطق التي تضربها هذه الأعاصير تكون ذات أقطار تصل إلى مئات الكيلومترات وبارتفاع أكثر من (١٠) كم، وبسرعة تتراوح بين (٥-٥٠) كم/ساعة، وهي تحصل بين خطوط عرض (٥-٢٠) درجة في الصيف والخريف. في مركز الإعصار تتكون دائرة هادئة نسبياً من هواء جاف بقطر (٣٠) كم، وحوله دوامات هائلة تدور بنفس الوقت بحيث أن الهواء الدافئ الرطب يرتفع للأعلى بقرب المركز وينزل نحو الأرض في محيط الدوامة والتي تصل سرعتها إلى (٣٠) م/ثا، وأحيانا (٥٠) م/ثا مسببة أمواج مد هائلة تحدث معها خسائر كبيرة وسببها السحب من مركز الإعصار، وكذلك الأمطار الكثيفة المرافقة لها. هذه الأنواع من الرياح يقف الإنسان أمامها صغيراً لا حول له ولا قوة سوى مراقبة مساراتها والتنبؤ بحدوثها وإنذار الجهات والمناطق والمدن التي ستضربها، أما المعالجات والوقاية فليس للإنسان ما يملكه لحد الآن من منع ذلك.

أخيراً هناك النوع الأكثر تدميراً وهو نوع الدوامات الهائلة تورنادوز (Tornadoes)، وهذه دوناً عن بقية الأنواع تشكل الكوارث الأكبر ضمن كوارث الرياح والأعاصير، وهي تتكون على الأرض خلال الأجواء غير المستقرة والمتذبذبة بين الرطب والدافئ ولها دوامات تتشكل عند التقاء تيارين، مكونة إعصاراً رعدياً يتحول إلى شكل غيمة ذات أنبوب قمعي، وعندما تصل هذه الغيمة إلى الأرض يتكون هذا الإعصار. والمنطقة المضروبة من هذا الإعصار تكون صغيرة ذات قطر قليل حوالي (٣٠٠) م، وبسرعة تصل إلى (٣٠-١٠٠) كم/ساعة، بمسار يتراوح من عدة أمتار إلى عدة كيلومترات باتجاه الشمال الشرقي.. دوامات هذه الأعاصير تصل سرعة ريحها إلى أكثر من ١٠٠ م/ثا، وفرق الضغط بين مركز الدوامة ومحيطها يصل إلى ٤١٠ باسكال، أو ما يشكل قوة تدمير بناية كبيرة ذات عدة طوابق، وتتشكل هذه الأعاصير فجأة وبتركيز عال لتضرب مناطق ضيقة وبوقت قصير ويكون تأثيرها مدمراً بشكل رهيب وخسائرها لا تقدر بثمن، والأخطر من ذلك أنه لا يمكن التنبؤ بحدوثها إلا بوقت قصير لا يمكن معه إنذار المناطق التي ستتعرض لها.. كما وأن هناك ما يعرف بالقنبلة الهوائية، وهي التقاء دوامتين هوائيتين هائلتين من النوع السابق (Tornadoes) لتشكل تدميراً لا يتصوره العقل يفوق تدمير القنابل النووية ولكن بدون إشعاع.

هناك مايعرف بمقاييس شدة الرياح وأهمها ذي التقسيمات الاثني عشر لأنواع

الرياح وسرعها ودرجة تدميرها والذي يسمى مقياس بيوفورت (Beaufort Scale)، ويلاحظ منه الدرجة الصفرية للريح الهادئة ثم الدرجة الأولى للهواء الرقيق ثم الهواء البسيط فالنسيم العليل ويليه الهواء المتوسط الشدة ثم القوي والأقوى وهكذا إلى العواصف والأعاصير المدمرة عند الدرجة (١٢) [1].

لنتكلم عن أنواع الرياح ودرجاتها بدلالة الوصف والسرعة أو ما يعرف بمقياس بيوفورت لقياس شدة الرياح:

١. **الدرجة الصفرية هي رياح هادئة(Calm)** : تكاد لا تحس، وسرعتها بين (صفر – ١/٢) متر بالثانية.

٢. **الدرجة الأولى هي رياح خفيفة أو هواء بسيط (Light airs)**: وفيها الدخان يرتفع عمودياً أو رأسياً (Smoke rises nearly vertically)، وسرعتها بين (١/٢ – ١,٧) متر بالثانية.

٣. **الدرجة الثانية وهي نسيم خفيف أو عليل (Light breeze)**: وفيها الريح تحس بالوجه (Wind felt on face)، وسرعتها بين (١,٧ – ٣،٣) متر بالثانية.

٤. **الدرجة الثالثة وهي الهواء اللطيف ((Gentle breeze**: وفيها الألياف تتحرك (Leaves move)، وسرعتها بين (٣،٣ – ٥,٢) متر بالثانية.

٥. **الدرجة الرابعة وهي النسيم الوسط (Moderate breeze)** : وفيها الأغصان الصغيرة تتحرك والأعلام ترفرف (Small branches move, Wind extends flags)، وسرعتها بين (٥،٢ – ٧،٤) متر بالثانية.

٦. **الدرجة الخامسة وهي النسيم المنعش (Fresh breeze)**: وفيها الأغصان الكبيرة تتحرك (Large branch also move)، وسرعتها بين (٧,٤ – ٩،٨) متر بالثانية.

٧. **الدرجة السادسة وهي النسيم القوي (Strong breeze)**: وفيها الشجيرات تتحرك(Saplings move)، وسرعتها تتراوح بين (٩,٨ – ١٢،٤) متر بالثانية.

٨. **الدرجة السابعة وهي العاصفة البسيطة (Light gale)**: وفيها الأغصان الكبيرة تنحني وتكون الريح قوية على الأبنية

---

(١) تأثيرات الرياح على منشآت الهندسة المدنية، ف. كولوشيك وآخرون، ص٢٤-٢٦ وانظر كتابنا (المنظار الهندسي للقرآن الكريم)، وكذلك كتابنا (السحب والرياح) وهو الكتاب الخامس من سلسلة (ومضات إعجازية من القرآن والسنة النبوية).

(Strong branches bend & Wind is heard in buildings)، وسرعتها بين (١٢,٤ — ١٥،٢) متر بالثانية.

٩. **الدرجة الثامنة وهي العاصفة المتوسطة (Moderate gale)**: وفيها المشي صعب والأغصان تقلع والجذوع تميل (Impeded walking, Branches break. Tree –trunks sway)، وسرعتها بين (١٥,٢ — ١٨،٢) متر بالثانية.

١٠. **الدرجة التاسعة وهي عاصفة فوق الوسط (Fresh gale)**: وفيها الأشياء الخفيفة تتطاير والأغصان القوية تتحطم والمداخن والمنشآت العالية تتأثر (Wind displaces lighter objects, strong branches and saplings break. Damage to chimneys)، وسرعتها بين (١٨,٢ — ٢١،٥) متر بالثانية.

١١. **الدرجة العاشرة وهي العاصفة القوية (Strong gale)**: وفيها الأشجار تقلع والاتصالات تقطع (Trees are uprooted, telegraph poles break)، وسرعتها بين (٢١,٥ — ٢٥،١) متر بالثانية.

١٢. **الدرجة الحادية عشرة وهي العاصفة المدمرة (Destructive gale)**: وفيها الأضرار تصبح شديدة (Sever damage)، وسرعتها بين (٢٥,١ —٢٩) متر بالثانية.

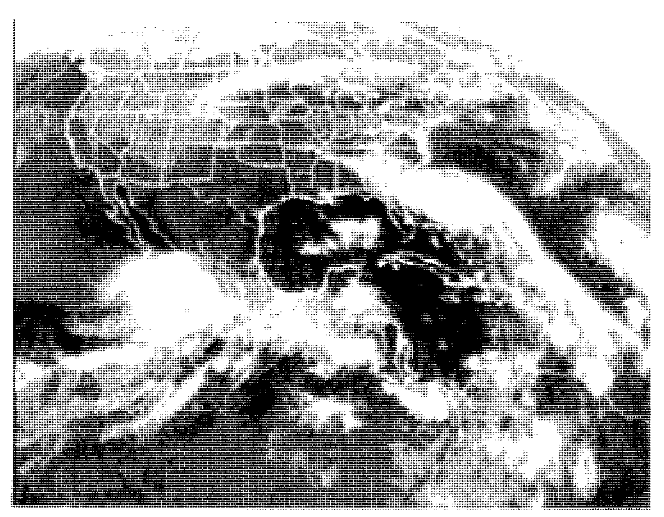
١٣. **الدرجة الثانية عشرة وهي الأعاصير الرهيبة (Hurricane)** ذات الدوامات المرعبة التي فصلناها آنفاً: وفيها الأضرار تكون كارثية ومدمرة جداً (Disastrous damage)، وسرعتها أكثر من ٢٩ متر بالثانية.

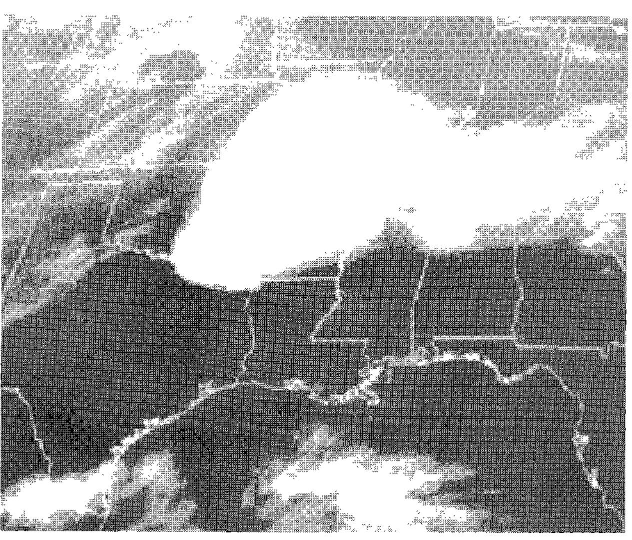
هذه التقسيمات الدقيقة مكنت العلماء من مراقبة الريح وتصرفاتها على الأحياء والجمادات فيما حولنا.. انظر بعض الصور التي التقطت بالأقمار الصناعية لحركات الهواء في الغلاف الجوي لمناطق مختلفة من العالم.

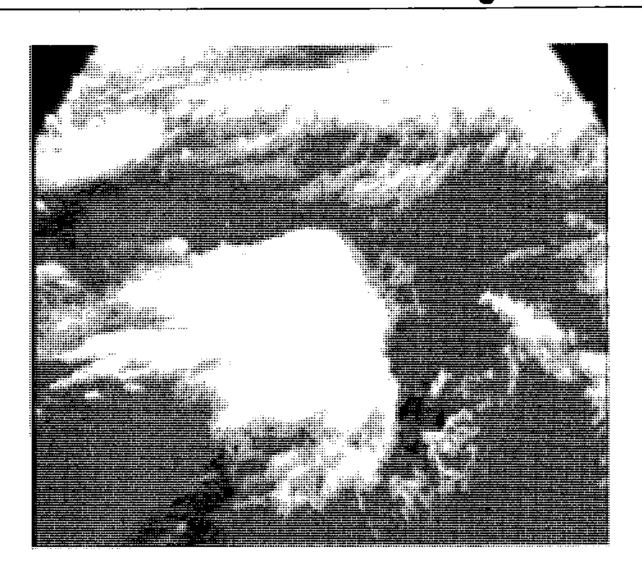
أما بالنسبة إلى القوى التي تسلطها الرياح أثناء هبوبها فعلى العموم فإن هذا الأمر من التعقيد بمكان بحيث أنه علم قائم بذاته وهو علم معقد جداً. وقد أجريت آلاف من البحوث والدراسات والتحقيقات ووضعت مواصفات وكتب عديدة في هذا الموضوع الذي أصبح شغل العالم الشاغل لما له من أهمية كبيرة ومساس مباشر في مختلف جوانب حياة البشر.

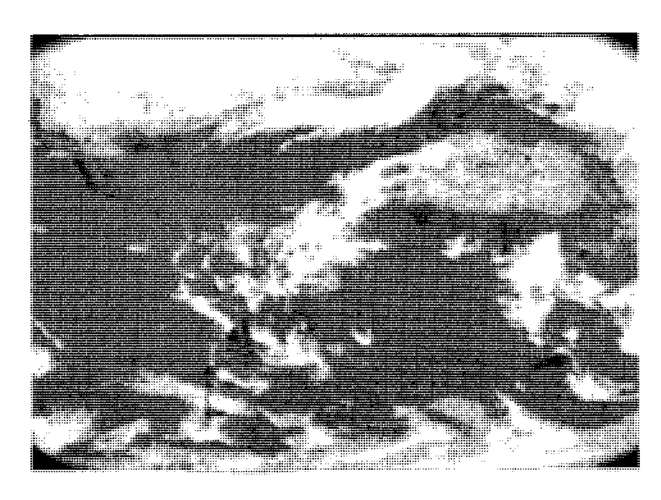
الدراسات مستمرة وتستمر لأن هذا العلم واسع جداً وآفاقه لا تنتهي. والريح هي الكلمة العامة لحركة الهواء، كتلته وسرعته، مشكلة طاقة حركية إذا ما صدت بأي جسم صلب فستتحول كلها أو جزء منها إلى ضغط أو إجهاد ضغطي على هذا الجسم الصلب، وتحدد شدة هذا الضغط بالدرجة الأساس اعتماداً على شدة الريح وشكل الجسم الصاد لها

وميل الريح عن الجسم وكذلك تعتمد على جساءة وصلادة وقوة الجسم المرتبط به. والعلم الذي يدرس هذه الظواهر وتأثيرها على المنشآت يسمى علم قوى الحركات الهوائية ((AirodynamicForces)) والذي أشرنا إليه في كتابنا ((المنظار الهندسي للقرآن الكريم)) عند الكلام عن حادثة الجسر الذي انهار في الولايات المتحدة (نيوتاكوما، New Tacoma) وما سببه هذا الانهيار من اهتمام شديد بهذا العلم حيث أصبحت المنشآت والهياكل المعقدة والمهمة والعالية تخضع قبل إنشاءها لما يسمى بفحص نفق الريح أو نفق الهواء (Wind Tunnel Test)، للتأكد من سلامتها قبل إنشاءها، إلا أن كل هذه التجارب والتقنيات لم تكن لتمنع أمر الله إذا أراد عقوبة قوم معينين كما حصل في إعصار ميتش وغيره.









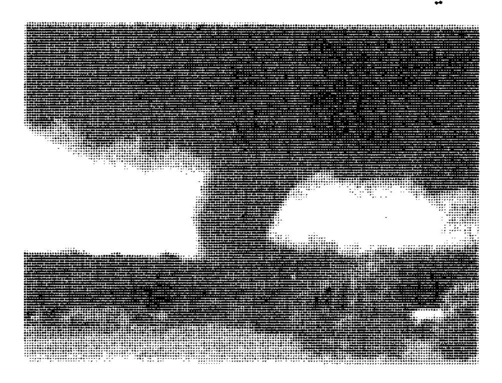
صور بالأقمار الصناعية توضح حركات الرياح حاملة معها الغيوم لتصيب بخيرها أو شرها أقواماً وأراضي حسب مشيئة الله تعالى

إن الطاقة الممتصة من قبل الجسم الذي يصد الريح عادة أكبر من الطاقة المتبددة بفعل عامل الإخماد للجسم (Damping Factor) لذلك تزيد التشوهات الذبذبية بصورة مستمرة مؤدية إلى الفشل النهائي بعد حصول الرنين -كما أشرنا إلى ذلك في الكتاب الثاني من هذه السلسلة- ويسمى المنشأ عندئذ بأنه غير مستقر هوائياً (Aerodynamically Unstable)، لذلك تصمم المنشآت الحديثة على أساس توازن بين قلة الكتلة وقلة الإخماد من جهة مع زيادة المرونة وقلة الجساءة من جهة أخرى مقارنة مع

البنايات المنفذة في الماضي القريب. ولغرض معرفة التقدير المسبق والتخمين الأولي للاستقرارية النهائية للمنشأ مع توزيع شدة الريح على المنشأ يجب معرفة سرعة الريح وشدتها في المنطقة بصورة كافية. ولكي نستطيع حساب القوى الداخلة في تصميم البنايات المعرضة للرياح نستعين أيضاً بعلم الحركة إلا أن تعقيد حركة الهواء والرياح يجعل أغلب المصممين يستخدم طريقة الحمل الساكن المكافئ لحمل الرياح بدلاً من المعادلات المعقدة لحساب الحمل الحركي للرياح، أي يجعل من الرياح قوة ستاتيكية ساكنة وليس قوة ديناميكية حركية ويعتمد ذلك على مواصفات عالمية معروفة. وكما أن للزلازل مناطق توزيع على سطح الكرة الأرضية فإن للرياح خرائط مشابهة ومناطق توزيع توضح الأماكن الأشد قوة للعواصف والرياح الشديدة والأعاصير كما وأن لكل بلد خارطة خاصة به أيضاً.

الأعاصير

تعتبر الأعاصير تهديد ثابت للحياةِ، فمِئاتِ الأعاصيرِ تضَربَ وسط الغرب الولايات المتّحدةِ، تفقد الناس بيوتهم وممتلكاتهم فضلاً عن حياتهم. والكثير منهم ممن تحطّم بيته ما زال يَنتظر المساعدة الماليةَ كي يُعيد بناء حياتَه.



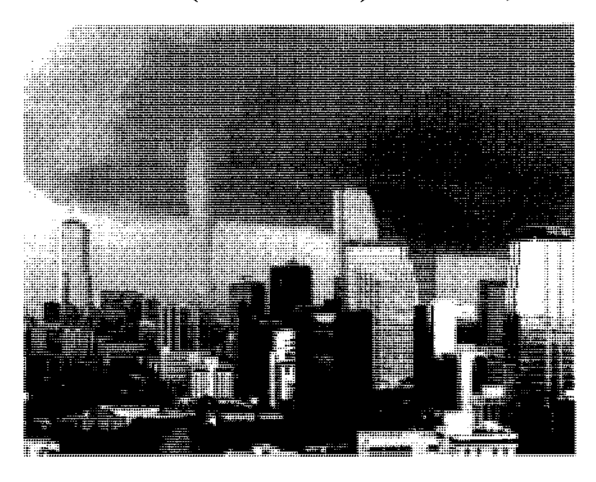
اعصار بلدة مور بأوكلاهوما



May 17, 2000 Nebraska Storms



2240 UTC (5:40 CDST) Maxwell, NE



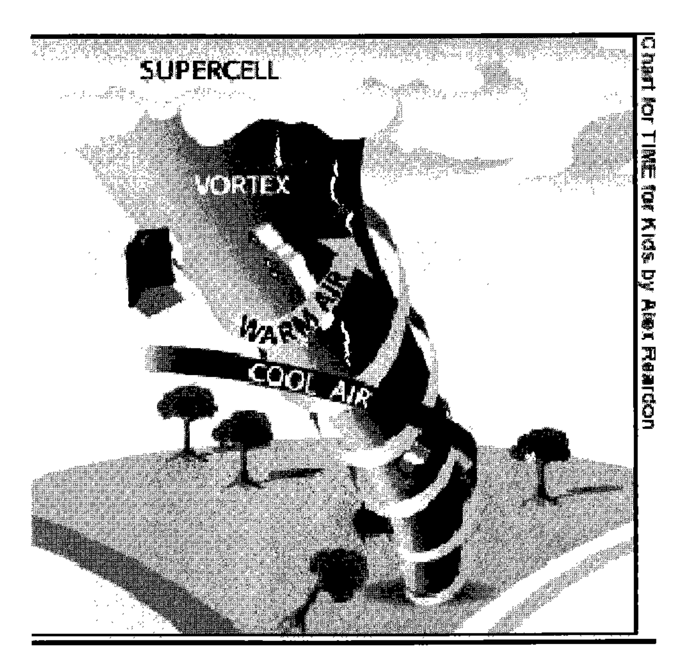
أعاصير مدمرة في فلوريدا وميامي وبقية المدن الكبيرة

في ٣ أبريل/نيسان، ١٩٧٤ واجهَ الناس في الوسط الغربي للولايات المتحدة التفشّي الأخطرَ للأعاصيرِ في التأريخِ الأمريكي. إذ هبت العواصف الحادّة في كافة أنحاء وسط الغرب الأعلى مما ولّد ما مجموعه ثمانية وأربعون إعصار خلال اثنتا عشرة ساعة، وقَتلَ ٢٥٦ شخصَ وسبّبَ أكثر مِنْ ٢٠٠ مليون دولار من الخسائر ولحد الآن لا زال أثر تلك الأعاصير المدمرة تجعلنا ندفع ثمناً غالياً في بيئتِنا وأموالنا وعوائلنا.

ما الإعصار؟: هو كارثة طبيعية بكل ما تحمل الكلمة من معنى، فالمكونات الطبيعية التي تُساعدُ على تكوين الأعاصير القاتلةِ هي العناصرَ التي يُمْكِنُ أَنْ تُحطّمَ كل ما تجده أمامهما. والإعصار هو عاصفة قويَّةَ، التي تُخْلَقُ عندما يَنحصرُ الهواءَ الدافئَ الرطبَ تحت

طبقة مستقرّة مِنْ الهواءِ البارِدِ. وهو أي الإعصار يتشكّلُ عندما يَدُورُ عمودَ الهواءِ يُتمدّدُ مِنْ قاعدة ِ غيمة عاصفة رعديّةِ على الأرض، فيَتحرّكُ الهواءُ صاعد جداً بسرعة حول مركزِ الإعصارَ.

والإعصار يُعَرَّفُ بأنه عمود مخروطي دائري مِنْ الهواءِ يضرب ما يقابله بقسوة يمتّدُ مِنْ عاصفة رعديّة على الأرض. إنّ الأعاصيرَ الأكثر عُنْفاً قادرة على إحداث دمارِ كبيرِ بسرعةِ الريحِ تصل لأكثر مِنْ ٢٥٠ ميل بالساعةِ.



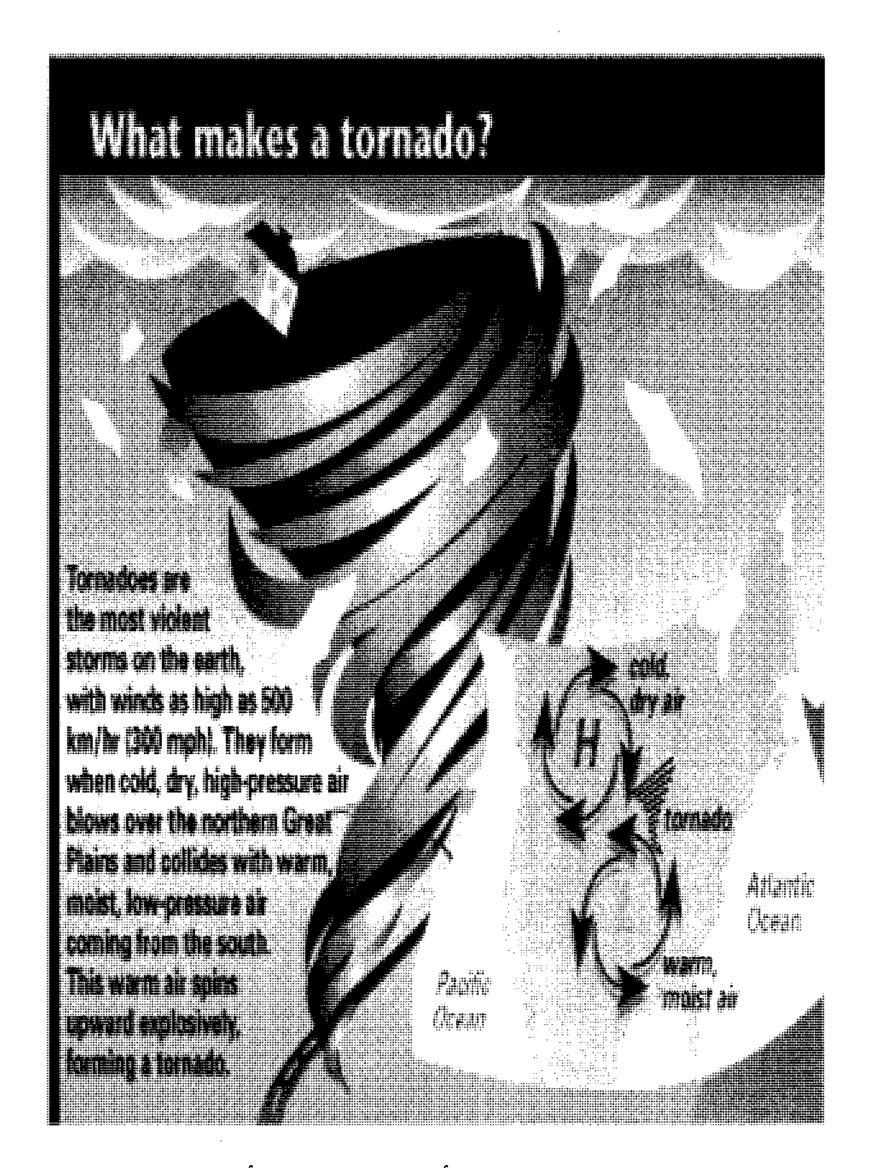
التقاء عمودي هواء بارد وحار لتشكل الدوامة الهوائية المكونة للمكنسة الإعصارية المدمرة

والإعصار عبارة عن ريح مُلْتَفّة عَنيفة، تشكل قمع هوائي دوار عنيف القوة، ضغط الهواء في أسفل القمع الهوائيِ الدوّارِ منخفضُ جداً. عندما تَمْسُّ هذه منطقةِ الضغطِ المنخفضةِ الأرض، يَتصرّفُ مثل مكنسة كهربائية عملاقة. الإشارة الأولى لأي إعصار قَدْ تَكُون بشكل زوبعة قوية مِنْ الغبارِ مِنْ السطحِ الأرضي. وفي الكثير من الحالات يَنْمو قمع قصير في نفس الوقت مِنْ غيمةِ العاصفةَ التي تتشكل فوقه، ثم يصبح القمع أكثر تنظيماً ويَنحدرُ أبعد مِنْ الغيمةِ، يَمْسُّ الأرضَ أحياناً.

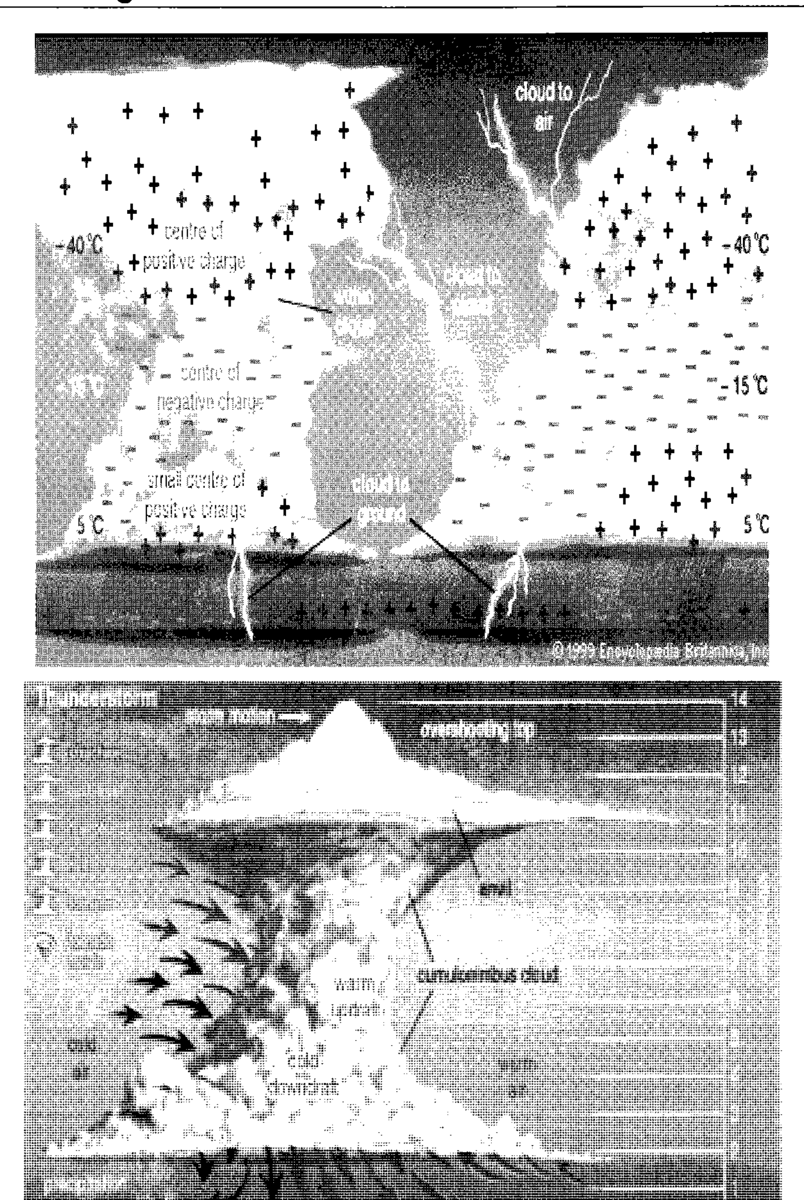
الأرصاديون لَيسوا متأكّدينَ على وجه الدقة كيفية تشكل فيزيائية وميكانيكية، لَكنَّهم يَعْرفونَ بأنّها نتيجةَ عدمِ الاستقرار العظيمِ في الجوِّ وأنها تَرتبط بالعواصف الرعديةِ الحادّةِ في أغلب الأحيان وتحصل في الجبهاتِ البارِدةِ.

وقد تصل أعداد الأعاصير كمعدل سنوي لحوالي ٨٠٠ إعصار في الولايات المتحدة

لوحدها، وبالنسبة للخسائر تصل معدلاتها لحوالي ٨٠ وفاةٍ وأكثر من ١,٥٠٠ إصابةٍ.



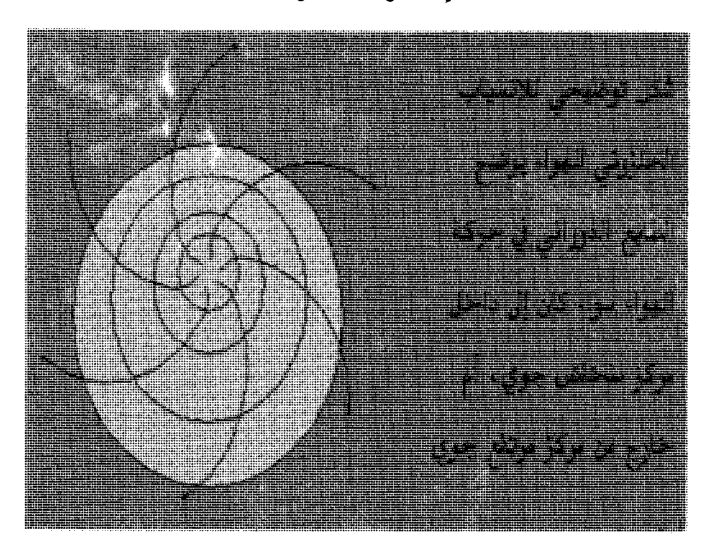
رسم توضيحي لتشكل الأعاصير وما يمكن أن يفعله

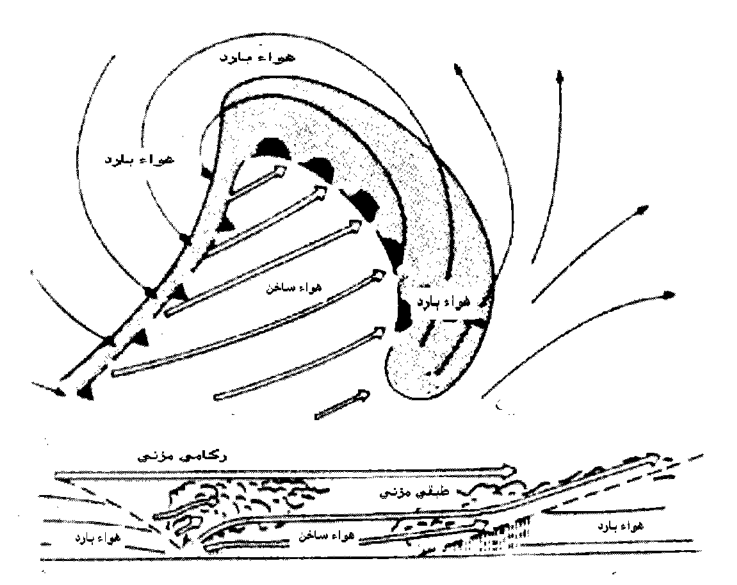


تشكل الأعاصير الرعدية

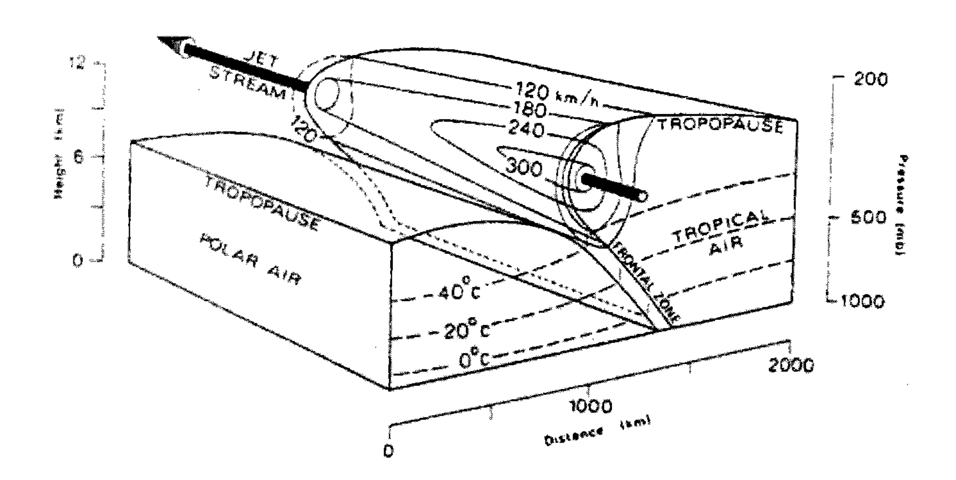


إعصار فيه نار



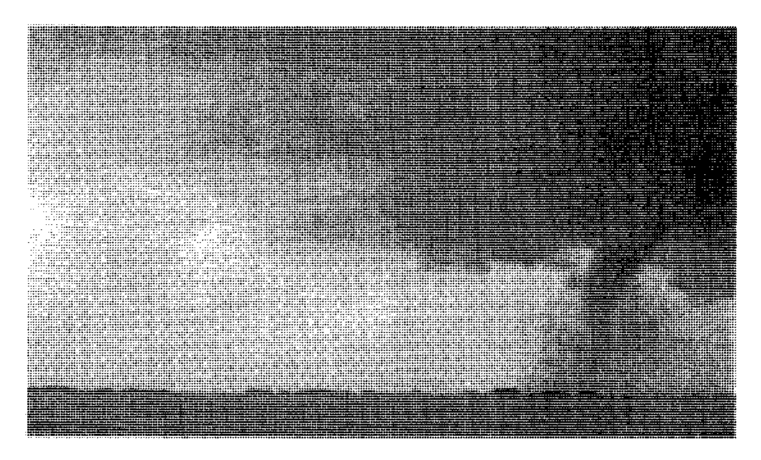


لاحظ شكل المنجل الذي يتشكل من اصطدام التيارات الساخنة والباردة



السرع المرعبة في مركز الزوابع المدمرة





الشكل القمعي للإعصار

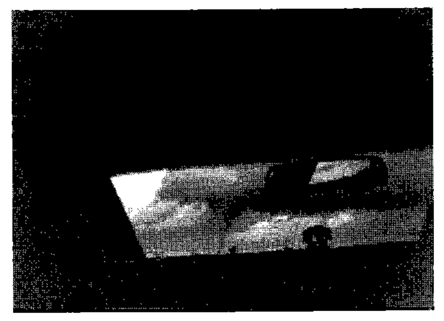
أين تحدث الأعاصير

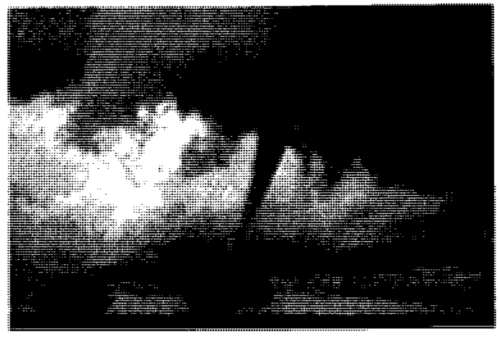
أما أين تَحْدثُ الأعاصير؟، فهي تحدث في المناطق التي تطل على المحيطات والبحار الكبيرة في أغلب أشكالها، على إن هذا لا يعني بالضرورة الاقتصار على تلك المناطق، ولكننا عنينا الأكثر تدميراً وحدوثاً. فمثلاً في الولايات المتحدة الأمريكية تضَرب الأعاصيرُ حوالي ٩٠ ٪ من مساحة البلاد أي أن جميع الولايات الخمسين مشمولة بذلك. لكن ذلك لا يَحْدثُ في أغلب الأحيان، إذ تَحْدثُ أكثر الأعاصير في المناطق التي تُعْرَفُ بـ"ممر الإعصار"، وهي المنطقة التي تمتدُ من الحدودُ الجنوبيةُ والشماليةُ للممرِ في أغلب الأحيان مِنْ وسط تكساس إلى نبراسكا وآيوا. وتطور الأعاصيرُ خلال تشكلها الكثير مِنْ الهواءِ الرطبِ الدافئِ في "ممر الإعصارِ" هذا. العديد مِنْ تلك الولاياتِ ضمن الممرِ يحصل فيها

أحوال جويةِ متضاربة وعنيفة أثناء الربيعِ والصيفِ. الحقيقة اليوم أن بسبب الزيادةِ في درجةِ الحرارة منطقة ممر الإعصارِ هذه لَمْ تعُدْ محدودة، إذ طبقاً للأكاديميةِ الوطنيةِ للعُلوم، زادتْ درجةَ الحرارة بشكل مثير خلال العقدين الماضيين بسبب التلوث البيئي والحراري، مما أدى لحدوثَ الأعاصيرِ في كافة أرجاء الولايات المتحدة، وهذا الأمر مرشح ساخن للتصعيد والزيادة، فممر الإعصارِ سَوْفَ لَنْ يَكُونَ ممرَ، بل سيكون الطريق السريعِ الأمريكي للأعاصير.

إنّ عددَ الأعاصيرِ يَزيدُ بشكل متسارعٍ وذلك بسبب ظاهرة الاحتباس الحراري التي تكلمنا عليها بالتفصيل في فصل سابق من هذا الكتاب، إذ يُمْكِنُ أَنْ تَقعَ ضمن مفعول البيت الزجاجي، وهذه المناخات الدافئة سوف تتبدّلُ خلال العقود القليلة القادمة مما سَيَزِيدُ فرصَ الأعاصيرِ، ويُؤدّي إلى الضررِ الأكثرِ في البيئةِ والمال والمحاصيل والأرواح.

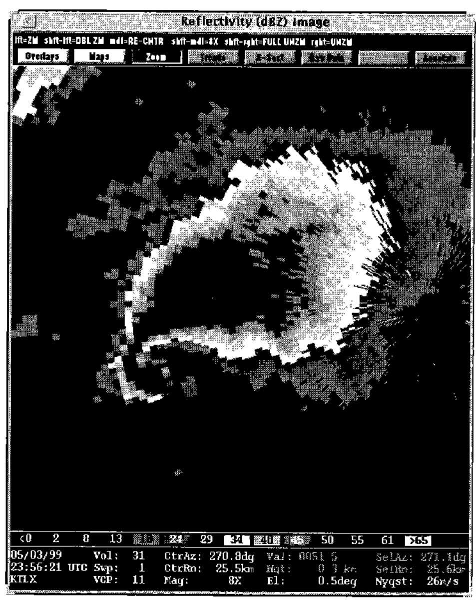
فالضرر سيكون فادحاً لو تخيلنا أن الأعاصير يُمْكِنُ أَنْ تتسبّبَ بخسائر تصل بين آلافَ إلى ملايينِ من الدولاراتِ. إعصار مدينة أوكلاهوما في ٣ مايو/مايس، ١٩٩٩، كَانَ أحد أكثر الأعاصيرِ الغاليةِ في التأريخِ الأمريكي، إذ أدّى إلى خسائر وصلت لبليون دولار بضمن ذلك تَحْطيم أكثر من ٢,٥٠٠ بناية ومنشأة وبيتِ. المهم هو التفكيرُ بالحلول لتلك الأعاصيرَ التي عادة ماتكون نتيجتها باهضة الثمن لبيئتِنا.





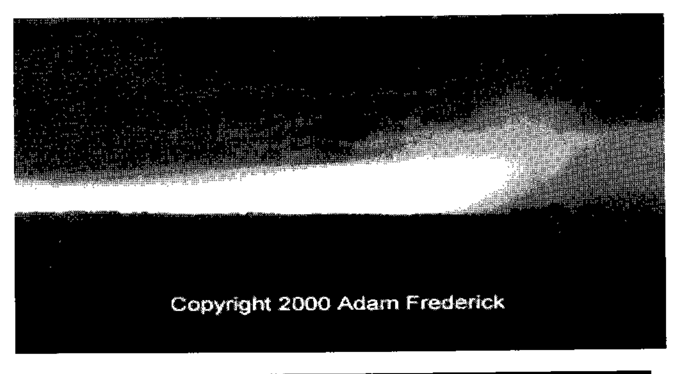
صور لإعصار ستيكر Stecker في المنطقة الجنوبية الغربيةِ الريفيةِ أوكلاهوما الذي ضربها طوال ساعتين فأحدث خسائر مرعبة





صور أرضية وفضائية لإعصار شيكاشا (CHICKASHA)



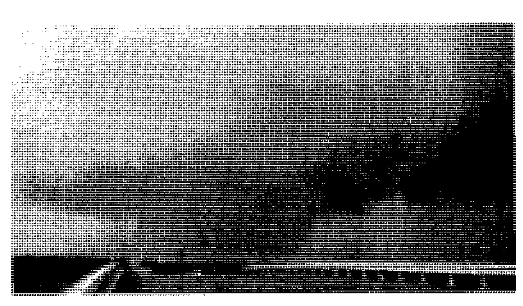




صور لأعاصير نارية تجعل النهار ليلاً (BurningManTornadoes).

أنواع الأعاصير

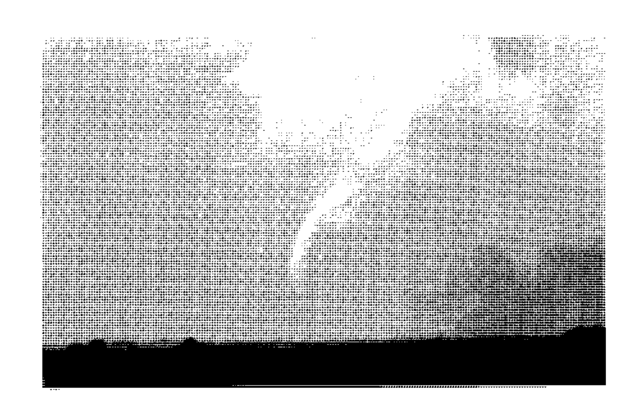
١. **إعصار الوتدّ** (The Wedge Tornado): إعصار الوتدِّ المثالي ذي شكل مستقيم الجوانب، وليس قمعي الشكل ويسبب أضرارًا كبيرة في طريق مسيرته، ويمتاز بأن عرضه أكبر من ارتفاعه. هذه الوحوش ليستْ أقوى بالضرورة مِنْ القموعِ أو الأعاصيرِ المُشَكَّلةِ الأخرى، لَكنَّهم يَغطّونَ مَساحة أكبر من الأرضَ أكثر بكثيرَ من القمعياتَ والدوامات. ومن أمثلته ما يحصل خلال العواصف الرعديّة في تكساس وغرب أوكلاهوما.

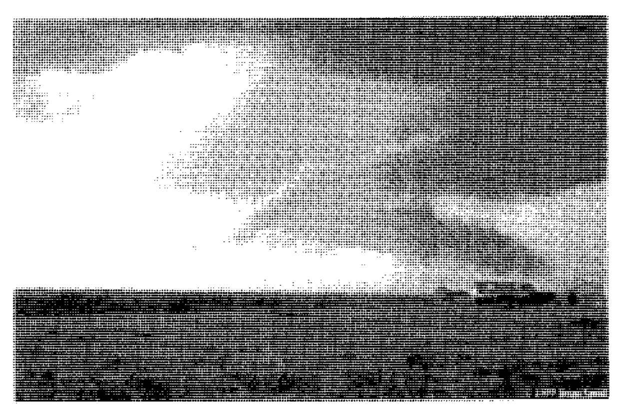



شكل إعصار الوتد الاعتيادي

وهناك نوع آخر لإعصار الوتدِّ يختلف من حيث الشكل العام رغم تصنيفه كوتد، هذا الإعصارِ أيضاً يَفتقرُ إلى القمعِ المثاليِ أَو الشكل الدوامي للأعاصيرِ الكلاسيكي. القموع الضخمةَ لمثل هذه الأنواع تمتازَ بميل عريض مستحيل التمييز أحياناً إلا عن مقربة. وهذا النوع كذلك يَفتقر إلى ظهورِ القمعِ الضيّق الكلاسيكي، لكن يَميلُ إلى الظُهُور بينما يتصاعد حائطَ الضبابِ ويَقتربُ مِنَ الخارجِ. هذاَ النوع من الأعاصير تكون أكثر شيوعاً في الرُبْعِ الجنوبي الشرقيِ مِنْ الولايات المتحدة حيث تعتبر رطوبة خليجِ المكسيك عامل مهم لتشكلها.

٢. **الإعصار الكلاسيكي الأبيضُ(Classic Tornado)**: ويحدث هذا القمع أحياناً ضرراً، ويكون قمعه مكثف بارتفاعات ليست قليلة نسبياً عن الأرضِ.





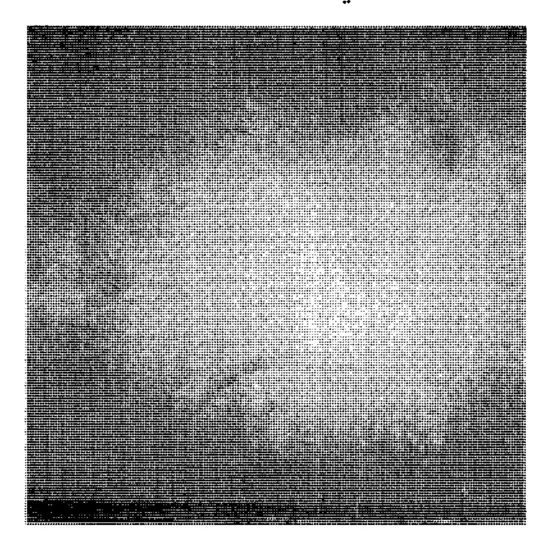
الإعصار القمعي التقليدي الأبيض

هذا الإعصار يمتاز بلونه الأبيض إذا ما كان باتجاه زاويةِ الشمسِ كما في الشكل، وفيما خلا ذلك أي لو كانت هذه الأعاصير خلفها لكان لونها أسود عموماً إلى رمادي مُظلم. كمثال على هذا النوع من الأعاصير ما يحصل خلال العواصف في شمال آيوا.

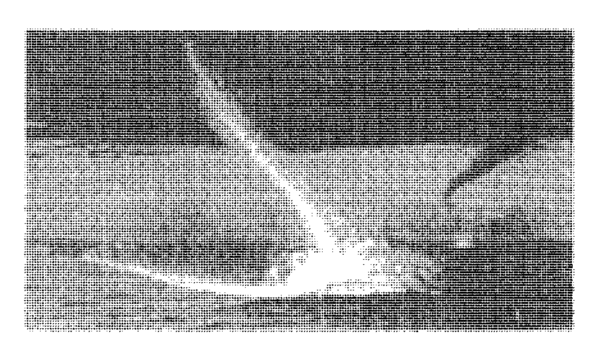
هذه الأعاصير التي تَحْدثُ في نور الشمس يُمكنُ أَنْ تَكُونَ خطرَة خصوصاً لو اعتقد الناس أن العاصفةَ انتهت. وهي عادة ما تكون سهلَة الرُؤية مِنْ الشمال المستقيم أَو في المطر.

٣. **الإعصار القمعي المتقطع في المطر(Discontinuous Funnel in the Rain):**

هذا الإعصار يحصل في المنطقة الشمالية الشرقيةَ كما في كولورادو، وكان من أهم معالمه ما حصل في أواخر الثمانيناتِ. إذ ظهر القمع بشكل مفاجئَ مِنْ خارج المطرِ ثمّ تمدّدَ بشكل توزيع ضعيف على الأرض. القموع من مثل هذه الأنواع تعصف بشدّة بشكل دوامات ترافق المطر وتتخلله. إنّ القسمَ الشمالي الشرقيَ لمقاطعةِ أدامز، في كولورادو الأمريكية خير مضيف لمثل تلك الأعاصير ففيها أرضُ مزرعةِ مفتوحةِ بشكل رئيسي تتخللها البيوتِ المتفرّقةِ بشكل متناثر.



الإعصار القمعي المتقطع في المطر





أشكال مختلفة للأعاصير





الأعاصير تزداد شدة وعنفاً بسبب ظاهرة الدفيئة

كما بينا في فصل سابق فإن التلوث الحراري وظاهرة الدفيئة والاحتباس الناجمة عن

ذلك أدت لحصول تغيرات بيئية وجوية عملت على سرعة ذوبان الجليد في المناطق القطبية وزيادة مناسيب البحار من جهة وزيادة معدلات الزحف الصحراوي من جهة أخرى بما ينبئ عن كارثة بيئية حقيقية كما يقول المتخصصون.

الأخطر من ذلك كما بينا هو أن التغيرات الطقسية والجوية الناجمة عن تلك التغيرات أدت لظهور طقس أكثر حرارة وأكثر برودة في فصول السنة وأيضاً عواصف وأعاصير أكثر تدميرا وفتكاً وشدة وحجماً وعدداً عما سبق.

هذا فعلاً ما بدأ البشر يتلمسونه خلال العشرة سنوات الأخيرة ويزداد بشكل سريع ومستمر بما ينذر بدمار بيئي مرتقب. ولعل الأعاصير التي تضرب المناطق الاستوائية والمدارية وشبه المدارية في الفترات الأخيرة خير دليل على ذلك، وخصوصاً ما حصل من أعاصير الشرق الآسيوي والولايات المتحدة مثل أعاصير ميتش، آندرو، كلاوس، هوجو، هيلدا، بوب، إيفان، كاترينا، ماريا وغيرها.

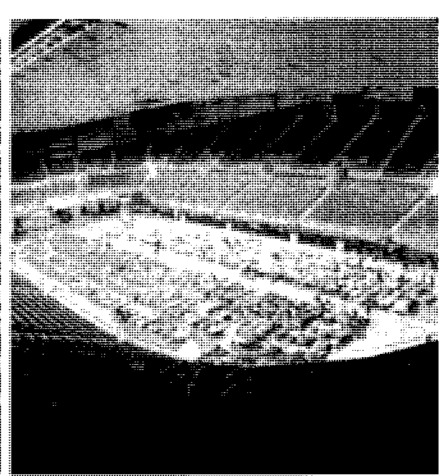


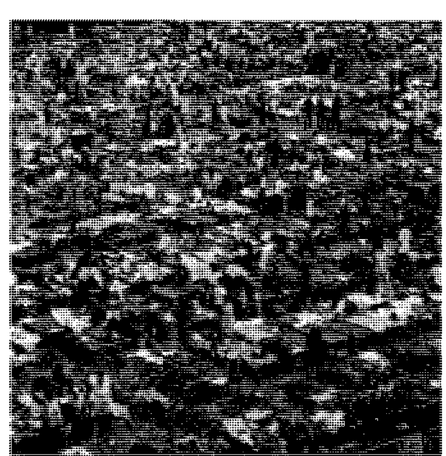


واحد من الأعاصير التي عملت عملها التدميري ودمرت مدناً وقتلت الآلاف المؤلفة وشردت الملايين وأحدثت كارثة بيئية هو إعصار كاترينا المدمر الذي ضرب سواحل الشرق الجنوبي من الولايات المتحدة الأمريكية وتحديداً في منطقة خليج المكسيك في ولايات المسيسيبي ولويزيانا وغيرها من الولايات الأمريكية فامتد أثره إلى ١٤ ولاية أمركية وقتل أكثر من ٢٠ ألف شخص وبلغت خسائره المنظورة فقط دون التطرق للتلوث الناجم أكثر من ١٠٠ مليار دولار أمريكي. كما وشرد كاترينا هذا مئات الألوف من مدن مختلفة.









مئات آلاف من المشردين والمفقودين والجرحى والقتلى في إعصار كاترينا المدمر الذي ضرب ولايات أمريكية في شهر أغسطس من عام ٢٠٠٥ م

وقد أفادت المصادر الرسمية الأميركية بأن الدمار الناجم عن إعصار كاترينا أسفر عن تشريد ٦٠٠ ٢٧٣ شخص تم إيواؤهم في ١٦ ولاية أبرزها ولاية تكساس في الجنوب. وأوضحت إحصاءات وزارة الأمن الداخلي أن الأمطار الغزيرة التي تلت الإعصار في ٢٩ أغسطس/آب أدت إلى تدمير سد فغمرت المياه ٨٠٪ من نيو أورليانز (لويزيانا، جنوب). وأدى الإعصار أيضا إلى أضرار فادحة في ولاية ميسيسيبي. وقال مسؤول في الوكالة الفدرالية المكلفة بعمليات الإغاثة الطارئة نقلا عن تقرير لوزارة الأمن الداخلي، إن نحو ١٢٧ ألف شخص هجرتهم الكارثة يقيمون الآن في مراكز بتكساس. كما وأقيمت مراكز استقبال أيضا

في لويزيانا حيث تم إيواء ٥٠ ألف منكوب. وتستضيف ولاية أركانساس المجاورة ٥٠ ألف منكوب أيضا. وذكرت الوكالة الفدرالية المكلفة بعمليات الإغاثة الطارئة أن ٦٧٩ مركزا قد أنشئ.

ومع تواصل عمليات البحث التي قامت بها فرق الطوارئ في البيوت والشوارع التي غمرتها المياه، بدأت جثث القتلى تطفو في القنوات المائية وعثر على مئات الجثث الأخرى ملقاة على قارعات الطرق الرئيسية التي انحسرت عنها المياه أو فوق أسطح المنازل، أو من المرضى على الكراسي المتحركة. ويهدد تحلل الجثث بتفشي أوبئة خطيرة وتوقع عمدة المدينة راي ناغين سقوط نحو خمسة آلاف قتيل، بينما نقل مراسل الجزيرة عن أحد مسؤولي الإنقاذ أن عدد القتلى قد يصل إلى ٢٠ ألفا.







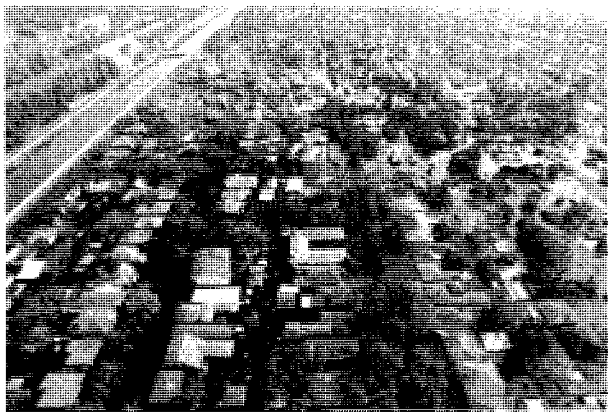


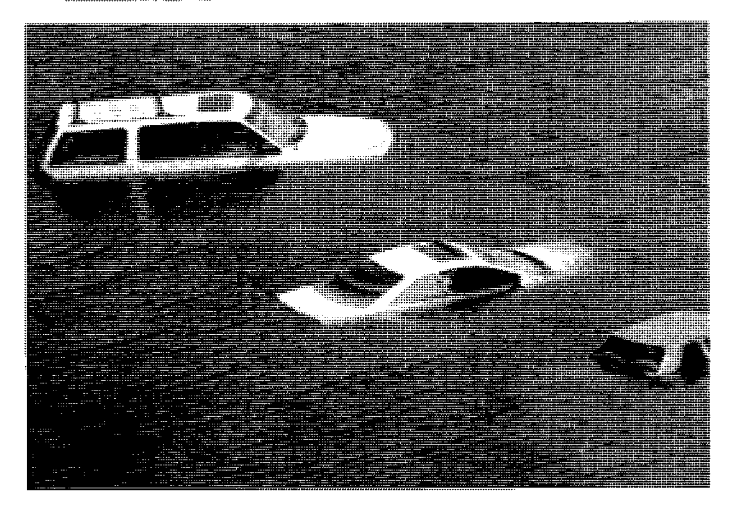

اختلطت المياه التي حملها الإعصار مع النفط والغاز المتسربين جراء التدمير فانتشرت الحرائق وعم الدمار والتلوث في لويزيانا

وقد توقعت المعارضة الديمقراطية في مجلس الشيوخ الأميركي أن يطلب البيت الأبيض ما بين ٤٠ إلى ٥٠ مليار دولار إضافية من الكونغرس الأميركي لتمويل عمليات الإنقاذ وإعادة الإعمار بعد الإعصار كاترينا. وقال زعيم الديمقراطيين بمجلس الشيوخ الأميركي هاري ريد في ختام لقاء في البيت الأبيض مع الرئيس جورج بوش إن هذا الطلب سيقدم خلال أقل من ٢٤ ساعة. وأشار هاري ريد إلى أن الأضرار الناجمة عن الإعصار كاترينا ستكلف دافعي الضرائب الأميركيين مبالغ تفوق الإنفاق اليومي المخصص للحرب في العراق. وقد طالبت حاكمة لويزيانا كاثلين بلانكو بوضع خطة مارشال مستوحاة من خطة دعم أوروبا بعد الحرب العالمية الثانية لإعادة إعمار لويزيانا بعد الأضرار الناجمة عن الإعصار. وأعلنت بلانكو أن سكان لويزيانا سيعملون على خطة شبيهة بخطة مارشال، قائلة إن سكان الولاية الآن في "مرحلة الرجاء والأمل". من جهة أخرى توقعت شركة سويسرية أن يكلف إعصار كاترينا دور التأمين ما مجموعه ٢٠ مليار دولار، ما يضعه في المرتبة الثانية من حيث الكلفة بعد إعصار أندرو عام ١٩٩٢ الذي كلف قطاع التأمين ٢٢ مليار دولار.

وفي باقي تداعيات الإعصار كاترينا حذر خبراء من احتمال حدوث كارثة بيئية في مدينة نيو أورليانز في أعقاب الكارثة التي ضربت المدينة. وقال الخبراء إنه لا سبيل للتخلص من خليط سام من المواد الكيماوية والفضلات البشرية في المدينة إلا بضخها في نهر الميسيسبي أو في بحيرة بونتشارترين، وهو ما يعزز احتمالات حدوث كارثة بيئية.





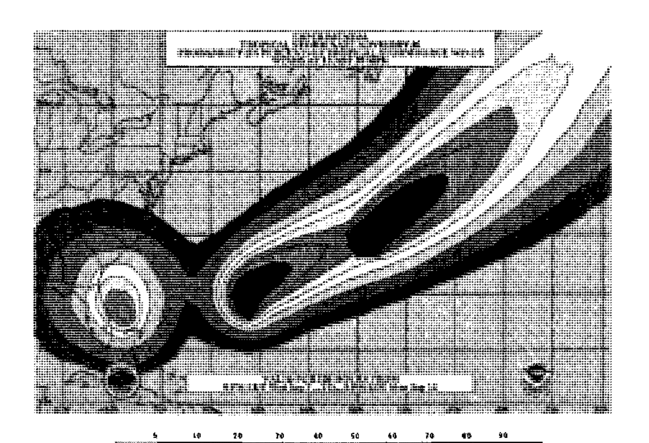


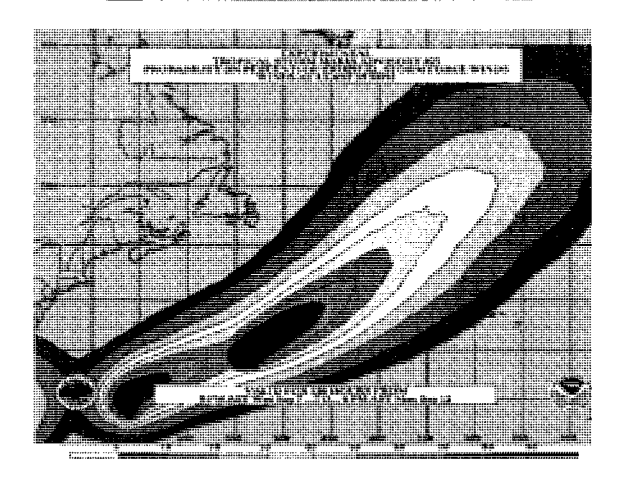
غمرت المياه مدن بأكملها وخلفت خسائر مرعبة

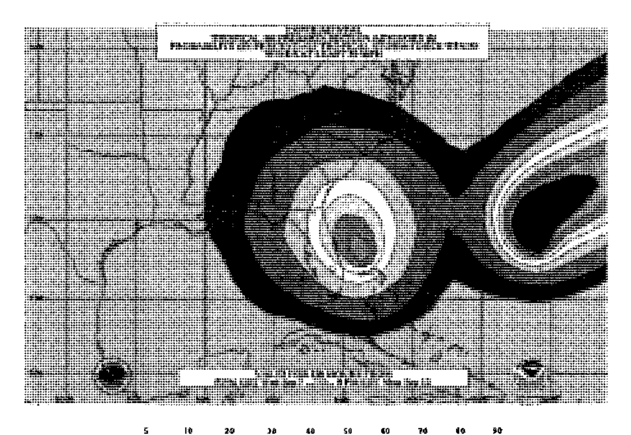


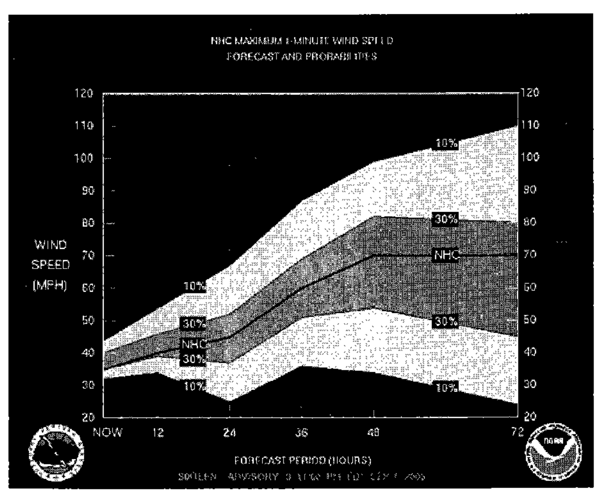


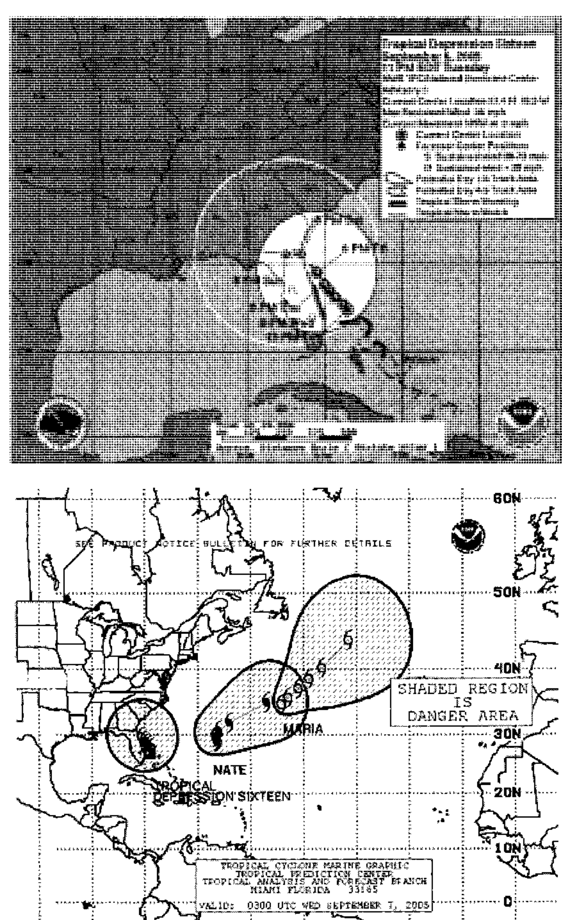
الدمار الناتج لن يعوض إلا بمرور سنوات عديدة







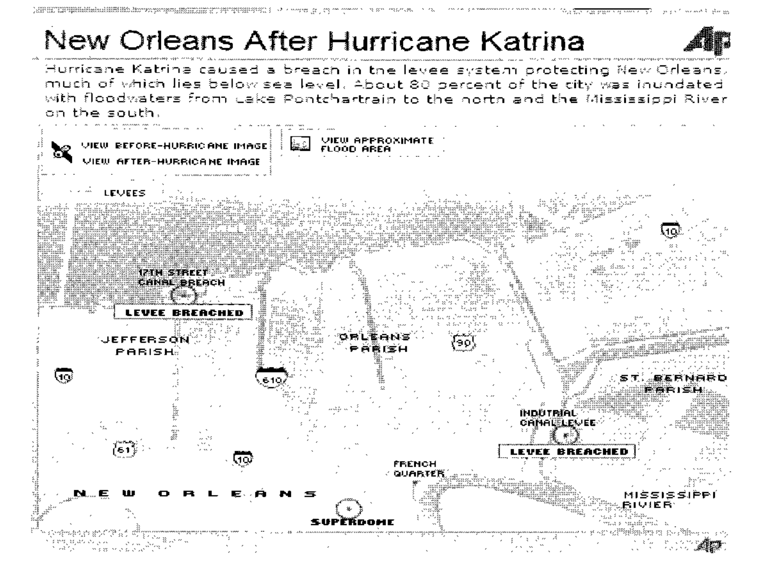




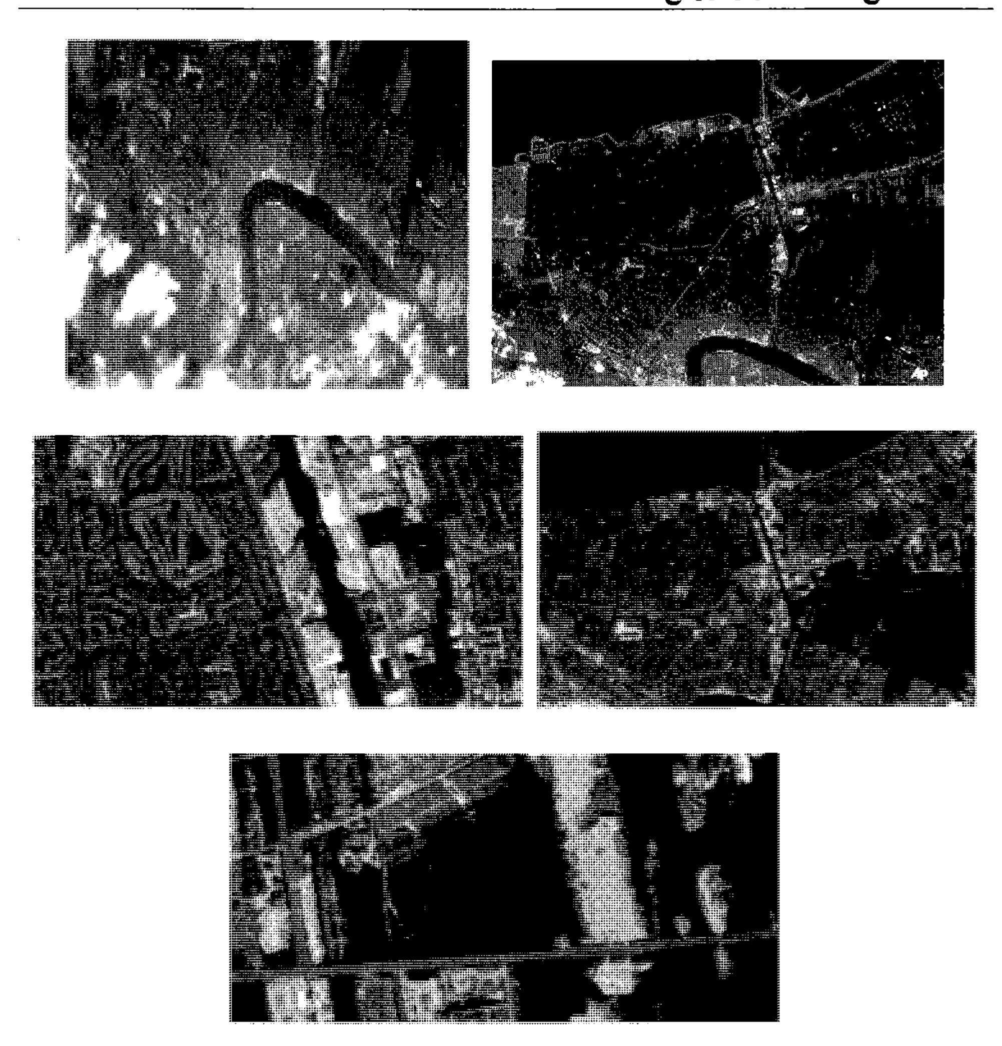
خرائط وتوضيحات للمنخفضات الجوية والاضطرابات الضغطية التي سببت إعصاري كاترينا وماريا



رغم فرق الإنقاذ وتسخير الجهود للمساعدة لكن النتائج كارثية



خارطة توضح مكان الكارثة التي حصلت جراء إعصار كاترينا



مناظر من الجو للخراب الذي شهدته مدينة نيوأورليانز الأمريكية بعد الاعصار

ومن المتوقع أن تزداد شدة الأعاصير مستقبلاً بسبب استمرار التدهور البيئي الناجم جراء التلوث وتغير الطقس ولعل كاترينا وأخواتها كانت مجرد تحذير وبداية والقادم أعظم وأشد تدميراً، وحينها لن تنفع لا خطة مارشال ولا غيرها في إنقاذ الموقف الذي تسببنا به بسبب طمعنا في استمرار النهج الصناعي الملوث للبيئة ولم نستمع لنصح الناصحين الناضجين.

الخلاصة

يختصر علماء الأرصاد بأن هذا الجندي الجبار الذي لا يمكن لأحد أن يقف، أمامه، يأتي ويدمر ويفعل الأفاعيل رغم كل ما توصلنا له من تقنيات وأدوات رصد مسبق، وأننا لا

يمكن أن نأمن شره مهما توصلنا من تطور [1].

وقد ضرب لنا كتاب الله تعالى أمثلة عديدة عن أمم وأفراد أهلكوا بالريح العاصف والأعاصير والزوابع، كما بينا ذلك في كتبنا السابقة[2]، كما جاء في سورة الحاقة:

﴿ سَخَّرَهَا عَلَيْهِمْ سَبْعَ لَيَالٍ وَثَمَٰنِيَةَ أَيَّامٍ حُسُومًا فَتَرَى ٱلْقَوْمَ فِيهَا صَرْعَىٰ كَأَنَّهُمْ أَعْجَازُ نَخْلٍ خَاوِيَةٍ ۝٧ ﴾.

﴿ إِنَّآ أَرْسَلْنَا عَلَيْهِمْ رِيحًا صَرْصَرًا فِى يَوْمِ نَحْسٍ مُّسْتَمِرٍّ ۝١٩ تَنزِعُ ٱلنَّاسَ كَأَنَّهُمْ أَعْجَازُ نَخْلٍ مُّنقَعِرٍ ۝٢٠ ﴾ (القمر)...

هذا الجندي الجبار مع الجنود الأخرى التي فصلنا من أمرها الكثير في فصول سابقة من هذا الكتاب وأخرى لاحقة، سيكون لها شأن عظيم في يوم موعود لا ريب فيه، اللهم إنا نسألك العافية في الدنيا والآخرة ويوم تقوم الساعة.

---

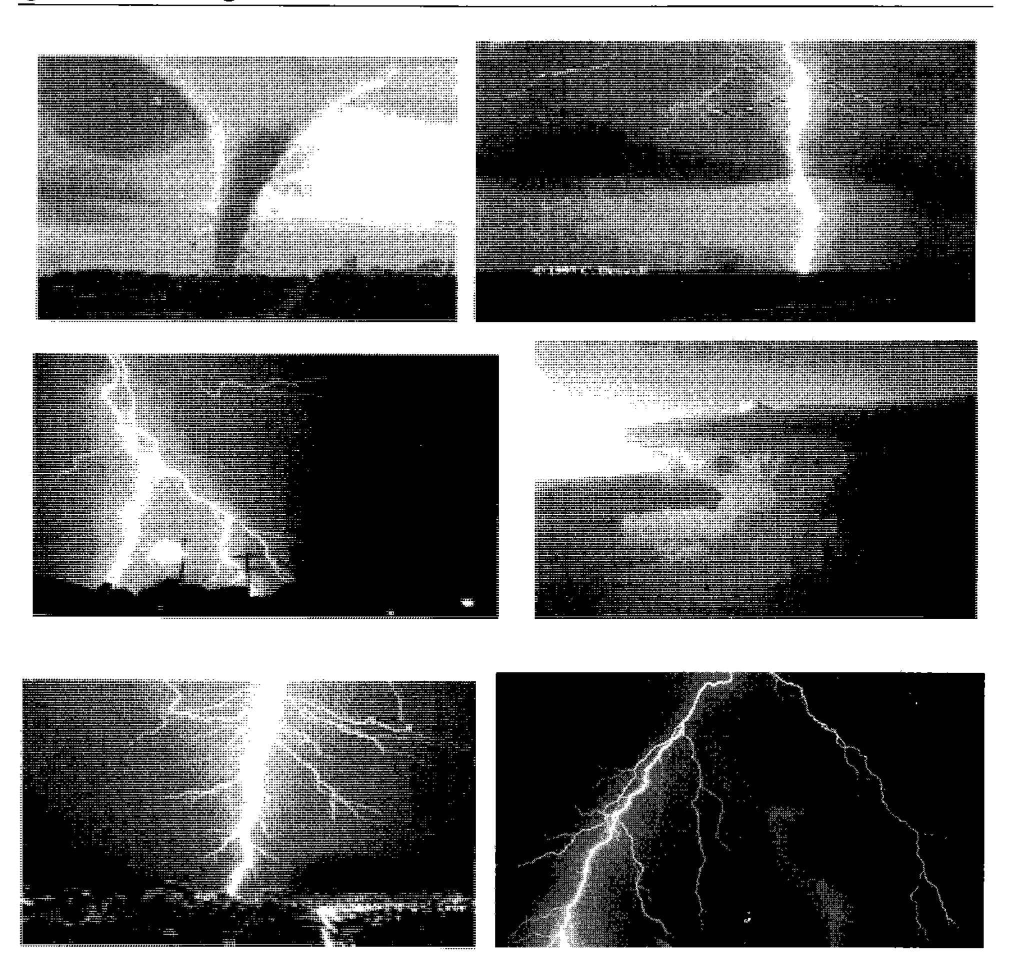
(1) "All Information of Science for Families." http://scienceforfamilies.allinfo-about.com/features/tornadoes.html. 13 Apr. 2004.. "Climate Projections." http://www.ucsusa.org/greatlakes/pdf/illinois.pdf. 22 Apr. 2003.. "Fast Facts About Tornadoes." http://www.noaa.gov/tornadofacts.html. 13 Apr. 2003.. "Global Warming-Climate.":
http://www.yosemite.epa.gov/OAR/globalwarming.nsf/content/Climate.html. 13 Apr. 2003.. http://www.weather.com.. http://www.weather-wise.com..
http://hpccsun.unl.edu/nebraska/tornadoes-NDS99photos.html..
http://hpccsun.unl.edu/nebraska/tornadoes-NDS99photos.html..
http://www.fema.gov/kids/tornado.htm..
http://www.monmouth.com/~jericat/pictures_from_storm_chasing.htm..
http://www.severewx.com/Gallery/2000Photogallery7.htm..
http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Lab/3175/chs99/may201820.html.

(٢) راجع كتابنا (المنظار الهندسي للقرآن الكريم)، وكذلك كتابنا الخامس ضمن سلسلة ومضات (الرياح والسحب).



منظر من الجو مصور بالأقمار الصناعية لإعصار حصل في الولايات المتحدة عام ١٩٩٢،
ورأس السهم يشير إلى مركز الإعصار (لاحظ الشكل العام للإعصار يشبه شكل المجرة الحلزونية
وهذا يؤكد لنا نظام التوحيد في الخلق، - عن بنك المناخ الدولي-).

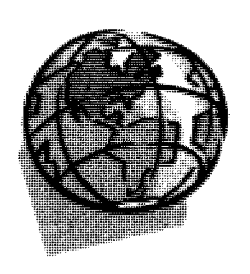
انظر الصور أعلاه وتمعن في مدى التدمير التي تحدثه في المزروعات والممتلكات، وتدبر قوله تعالى في قصة لأصحاب الجنة وما أصاب بساتينهم وحدائقهم من هلاك بسبب : [فَطَافَ عَلَيْهَا طَائِفٌ مِنْ رَبِّكَ وَهُمْ نَائِمُونَ (١٩) فَأَصْبَحَتْ كَالصَّرِيمِ (٢٠)]، (القلم).. والطائف لغة هو السائر بدوران من طاف يطوف حول الشيء، وصدق الله ورسوله.



الجندي الجبار الذي يكاد يذهب بالأبصار (البرق)

الفصل العاشر

الفيضانات
والطوفان العظيم





الفصل العاشر

الفيضانات والطوفان العظيم

المقدمة

شكل الماء منذ القدم أهم العناصر فقد كان مانح الحياة وكان أكبر مدمر لها أيضاً وبالنسبة للكيميائيين كان الماء من أكثر العناصر القابلة للتحول وقادر على تغيير شكله ومادته فهو ينتقل على شكل أمطار أو ثلوج أو برد أو بخار. هل أصبحت قصة الفيضانات حدثاً أو حقيقة وقعت قبل تسجيل الأحداث التاريخية؟.

حرب المياه

إن أساطير الطوفان موجودة في جميع أساطير العالم وتمثل بالنسبة للبعض مجرد حدث عالمي آخر، فهل دراسة للأساطير تقدم لنا دليلاً عن كارثة عالمية رئيسية. إن دراسة للأساطير وللمعلومات البيئية التي دونت فيها لمعرفة إذا كانت مجرد قصة، ربما قصة تختلف عما نعرفه الآن في علومنا. لكن حادثة حقيقية حدثت منذ آلاف السنين خلقت ورائها العديد من الذكريات المرعبة. إن قصة الطوفان قصة عالمية وليست محلية فهل شكل هذا الفيضان ذاكرة قوية لدرجة تناقل قصته لآلاف السنين حتى دونت أخيراً في عهد جلجامش؟.

لقد كانت الفيضانات شائعة في ذلك الجزء من العالم، وهناك دلائل أثرية تشير إلى حدوث فيضانات عارمة لكنها لم تكن تحدث جميعها في نفس الوقت وذلك طوال الألفية الثانية والثالثة قبل الميلاد ويبدو أن هذه الفيضانات طُبعت في ذاكرة الناس وكانت تتطور ويبالغ فيها حتى تصل إلى ذلك الفيضان الذي نقرأ عنه في جميع الأديان.

وملخص القصة أنه بعد فترة ليست بالطويلة من خلق العالم وظهور الحياة تكتشف الآلهة أن الإنسان لم يحقق الغاية التي من أجلها خلق وأنه قد عاث فساداً وسفك الدماء، فقرر إفناء الحياة على الأرض وغسلها بطوفان شامل وللحفاظ على الجزء الصالح لمنجزات الإنسان التي لا يستهان بها يجب إنقاذ مجموعة صغيرة من البشر بسفينة يقودها رجل حكيم صالح مع عدد من الحيوانات. وتتكرر الخطوط العريضة للأسطورة لدى السومريين والبابليين والعبرانيين وفي جميع الأساطير.

قام عالمان جيولوجيان (وولتر بيتمان وبل رايان) بإعطاء قصة الطوفان منحى جديداً مدهشاً وقد ذهلا من تشابه قصص الفيضانات في الشرق الأدنى والتي يعود أقدمها إلى ٤٠٠٠ عام في عهد جلجامش والعديد من علماء الآثار كانوا يعتقدون أن جلجامش كان رجلاً حقيقياً حكم المدينة السومرية عام ٢٨٠٠ قبل الميلاد.

لقد ثبت جيولوجياً أن البحر المتوسط كان بحيرة مغلقة وعندما انفتح سد جبل طارق لأسباب في الحركة التكتونية لقشرة الأرض وصلت الأمواج إلى جبال إيران، وفي عهد ليس

بالبعيد كان البحر الأسود منفصلاً عن البحر المتوسط فهل هذا دليل؟ وماذا كان أثر ذلك؟.

إن مضيق البوسفور يقسم استنبول إلى قسمين وبتجمع مياه البحرين معاً وبتيارات بحرية فريدة من نوعها. ففي الوقت الذي تتدفق فيه مياه السطح إلى الأسفل باتجاه البحر المتوسط تنطلق تيارات مضادة في الاتجاه المعاكس عائدة إلى البحر الأسود، عرف قديماً البحر الأسود ببحر الموت لأن قاعدة الترسبات الملحية منعت قاع البحر من أشكال الحياة فيه. ويقول العالمان الجيولوجيان بتمان وبرايان إن البحر الأسود كان مياهاً عذبة فيما مضى على شكل بحيرة حتى اتصلت في الماضي البعيد مع البحر المتوسط وغرقت بالمياه المالحة. ففي مضيق البوسفور كانت صخور الأرض الصلبة على عمق ٤٥٠ متر، إن التدفق الهائل للمياه قد تسبب في حفر هذه القناة العميقة.

كان العالم الروسي ديمتريوف يحقق في فيضان البحر الأسود فوجد بقايا خطاً ساحلياً قديم بطول ١٠٠ متر تقريباً تحت سطح البحر. وفي عام ١٩٩٣ توحدت جهود العالمان الأمريكيان مع العالم السوفييتي وقاموا بوضع صورة زلزالية لقاع البحر مع العينات للتربة وأثبتوا أن البحر الأسود كان بحيرة للمياه العذبة وأنه تعرض لفيضان البحر المتوسط وأن ارتفاع مستوى البحر المتوسط جاء بعد انتهاء العصر الجليدي وارتفاع مستوى مياه بحار العالم، وقد كشف الباحثان أن فيضان البحر الأسود يوازي الفيضان الذي حدث في عهد جلجامش.

إن الكلمة المستخدمة للفيضان وهي (أيوهوا) والتي وردت في نصوص مختلفة تتحدث عن فوهة أو شلال أو قذيفة أو هدير منبعث من حنجرة وحش ما، بدأ مستوى مياه البوسفور بالارتفاع عن مستوى البحر الأسود ما بين ١٥ – ٣٠ سم يومياً مما اضطر الناس للهرب على مجرى النهر لمسافة ١ كم يومياً ويوماً بعد يوم ولمدة ١٠٠ – ٢٠٠ يوم.

إن ما بدأ قطرة تحول إلى سيل جارف بقوة تعادل ٤٠ ضعفاً من شلالات نياغارا والهدير كان يمكن سماعة من مسافة عشرات الكيلو مترات وإغراق مسافة ٣٨ ألف كم مربع من الأرض في خلال بضعة أشهر.

الجيولوجي النمساوي تشاليدي يقول أن سبب الفيضان هو نهر الفرات وفي المناطق المنخفضة منه وأن سبب الفيضان هو زلزال في الخليج الفارسي أو جنوبه وقد تزامن هذا الزلزال مع إعصار جاء من الجنوب.

ويقول الجيولوجي النمساوي أنه في عام ١٨٧٦ و ١٧٣٧ قد حدث فيضان في نهر البنغال وقد قتل كل منهم حوالي ١٠٠ ألف شخص وقد حدثت هذه الفيضانات بشكل مشابه قبل ٤٠٠٠ أو ٥٠٠٠ سنة أثرت على الأرض في الخليج الفارسي في ذلك الوقت [١].

---

(١) عن بحث الأستاذ سمير فليون (الكوارث الكونية في تاريخ الأرض). / http://www.ascssf.org.sy/conf-falyoun1.htm/الجمعية الكونية السورية.

منذ ١٠٠ عام لوحظ ازدياد مستمر في درجات الحرارة وصلت إلى ٠,٦ درجات مئوية هذا الرقم قد لا يبدو كبيراً ولكن إذا عرفنا أن الفارق بين درجات الحرارة وآخر عصر جليدي كانت ٥ درجات مئوية فقط.

إحصاءات رهيبة

إن الدراسات تتحدث عن إمكانية حدوث التغيرات الجوية في وقت مفاجئ وليس خلال عقود أو قرون عندما تصل التغيرات الجوية إلى نقطة حرجة من التلوث، ستتسبب التغيرات إلى انقراض العديد من الفصائل وستدفع فصائل أخرى حتى تهاجر إلى بيئات جديدة ربما كما حدث من تحول الحيتان من اليابسة إلى الماء وربما تحمل معها أمراض غير متوقعة، وستزداد الحروب لتدافع الدول عن مصالحها المتناقصة.

إن قوة الإعصار الاستوائي المسبب لأغلب الفيضانات في المناطق الساحلية في العالم تفوق طاقته ٣٠٠ كيلو طن في اليوم وطاقة قنبلة هيروشيما ٢٠ كيلو طن.

نبين أدناه بعض الفيضانات الحقيقية:

١. في الصين وفي عام ١٨٨٧م لقي ٧ ملايين شخصاً حتفهم بعد عدة أسابيع من الأمطار الغزيرة التي تسببت في فيضان ضفاف نهر يالوا، إذ غطى الماء الأرض بعمق ١٥ متر وبعرض ٦٥ متراً ولكن الغرق لم يكن سبب الموت بل بسبب الإسهال والتيفوئيد والكوليراه كان عدد الوفيات ٩٠٠,٠٠٠ وفاة فورية.
٢. في الصين في عام ٢٠٠٣، ٥٤٠ ألف وفاة و ٢ مليون مشرد من الفيضانات .
٣. في الصين نهر يا نكستى قتل ٣٠٠ ألف شخص في القرن الماضي .
٤. في الصين ١٩٣١ فيضانات نهر هوانج هو قتل ٤ ملايين شخص وفي عام ١٨٨٧ قتل مليون شخص وفي عام ١٨٩٢ تغير مصب النهر وابتعد ٣٠٠ ميل من مصبه القديم في البحر الأصفر .
٥. وفي بانكلاديش أسوأ عواصف القرن العشرين قتلت الأعاصير الاستوائية مئات الآلاف وقضى معظمهم بسبب الفيضانات التي أحدثتها الأعاصير وقد طافت أربعة أخماس هذه الدولة تحت الماء.
٦. بين أعوام ١٩٣١ و ١٩٧٠ فيضانات في شرق الباكستان قتلت ١ مليون شخص.
٧. عام ١٢٢٨ في هولندا قتل ١٠٠,٠٠٠ شخصاً جراء الفيضانات.
٨. عام ١٦٤٣ في الصين قتل ٣٠٠,٠٠٠ شخصاً.
٩. عام ١٧٨٧ في شرقي الهند قتل ١٠,٠٠٠ شخصاً.
١٠. عام ١٨٨٧ في الصين كانت خسائر الفيضانات ٩٠٠,٠٠٠ شخصاً.
١١. عام ١٨٩٦ في سانريكو في اليابان قتل وفقد ٢٢,٠٠٠ شخصاً.

١٢. عام ١٩٠٠ في تكساس بالولايات المتحدة كانت الخسائر حوالي ٦,٠٠٠ شخصاً.
١٣. عام ١٩١١ وفي الصين أيضاً قتل حوالي ١٠٠,٠٠٠ شخصاً.
١٤. في عام ١٩٢٨ وفي الولايات المتحدة قتل ١٨٣٦ شخصاً.
١٥. عام ١٩٣٩ وفي بلد الفيضانات الصين قتل وفقد وتشرد حوالي المليون شخص.
١٦. عام ١٩٥٥ في إيران قتل ٢٠٠٠ شخصاً.
١٧. عام ١٩٦٠ بنغلاديش ١٠,٠٠ شخصاً.
١٨. عام ١٩٦٧ في البرازيل قتل ١٢٠٠ شخصاً.
١٩. عام ١٩٧٣ وفي الباكستان قتل حوالي ١٥٠٠ شخصاً جراء الفيضانات.

في المكسيك القديمة كتابات تقول أن الله قد جعل الناس أسماك عندما حاولوا أن يقلدوا الله عدا زوجين اختفيا في فروع الأشجار. وفي غواتيمالا الهندية أسطورة محفوظة تقول أن الله أراد معاقبة الناس فأرسل بكتل ضخمة من المطر الناري والماء وأباد الحياة كلها عدا زوجين. وفي حكايات الهنود أن هناك شخص عادل يسكن أرخبيل يصف حدثاً يعتبر من قمة الأحداث أي حدث كوني عن سقوط نيزك كبير في البحر. وفي بوليفيا أسطورة عن دمار العالم بواسطة النار. وفي نيوزيلندة يقوم أحد أبطال البشر بسرقة النار السماوية والفرار بها إلى الأرض ولكن لجدة عهده بها يسقطها من يده ويطغى لهيبها على الأرض فيدعو آلهة المطر لمساعدته فلا تستطيع ثم آلهة العواصف والأعاصير فلا تقدر إلى أن يجتمع كل الآلهة فيسلطون فيضاناتهم التي تغمر العالم وتطفئ النار.

أما عن أسطورة أتلنتس وما حصل من أمر غرقها فقد ظل اسطورة تحكيها الأجيال حتى تبين أمرها بعد بحوث مضنية وهو ما فصلناه في فصل سابق. يقول أحد العلماء أنها كانت في الجانب الشمالي من المحيط الأطلسي، بعض الدراسات التي تناولت غرق أتلنتس تقول أنه من المكن أن يكون سبب الغرق هو ارتفاع مستوى المحيطات أو انحسار أو انهدام في اليابسة كما في القسم الشمالي من هولندة، كل هذه النظريات غير مقبولة بحسب رأي أحد العلماء فانحسار اليابسة سيكون في التربة السهلية وليس الجبلية، وارتفاع مستوى المحيطات سيكون كحد أعظم ١٠٠ متر كان بإمكانها إغراق معظم البلدان الساحلية.

إن شيوع أساطير الطوفان والدمار الشامل في جميع أنحاء العالم يثير مسائل شتى تتعلق بتفسير هذا النوع من الأساطير وبواعث نشأتها فهل تشف هذه الأساطير عن حقائق نفسية ونوازع باطنية خفية؟ هل هي طغيان النزعات التدميرية الكامنة في لا شعور البشر ورغبة لا واعية في تدمير الذات؟ هل هي إحساس عارم بالإحباط من حضارة تسير دوماً في اتجاه مخالف لسعادة الإنسان، حضارة يجب تدميرها كلما أحكمت حلقاتها وضيقت

خناقها على صانعيها؟[١].

حقائق عن الفيضانات

تعتبر الفيضانات واحدة من أكثر الكوارث الطبيعية شيوعاً، بل هي أوسعها انتشاراً ماعدا الحرائق. وهي قد تنتج إما من جراء الأمطار الغزيرة والسيول، وارتفاع منسوب الأنهار بعد الأمطارِ الربيعية والعواصف الرعدية الثقيلة، أو ذوبان الثلوج في نهاية فصل الشتاء.

تحدث الفيضانات نتيجةَ لعدة عوامل طبيعية أو بسبب عوامل دافعها الإنسانَ، لكنها بشكل عام يُمْكِنُ أَنْ تُعرّف كتراكم عظيم للمياه أكثر من المعتاد في وقت قليل وفي منطقة معيّنة. تَتضمّنُ أنواعُ الفيضاناتِ الفيضاناتَ الإقليميةَ، والفيضانات المحلية، فيضاناتَ ذوبان الجليد والثلوجِ، وفيضاناتِ العواصف والأعاصير، فيضاناتِ فشلِ السَدِّود والحواجز المائية، الحطام والانهيارات الأرضية، وكذلك فيضانات انجراف الأطيان والترب (mudflow). الفيضانات العارمة المُعَرَّفة علمياً من قبل الجهات العالمية المتخصصة هي تلك المياه الجارفة التي تغمر بشكل جزئي ومؤقت أجزاء من الأرض بكليتها أو أجزاء منها، وينتج عنها تدمير لهكتاراتِ من الأراضي الزراعية والمناطق اليابسةِ بسبب فيض المياهِ الداخليةِ أو المدّيةِ، أو التراكم غير العادي والسريع للمياهِ السطحيّةِ بسبب ما ذكرناه آنفاً، أو الجريان الجارف للأطيان (mudflow) جراء الانهيارات الطينية أو خفوت الأرض على طول شواطئِ الأنهار والبحيرات أو تجمعات مماثلة للمياهِ كنتيجة للتآكلَ أو التعرية المَتأتية من جراء الموجاتِ أو التياراتِ المائيةِ والتي تَتجاوزُ مستوياتها الدوريةَ المُتَوَقّعةَ. والفيضانات تتباين في سرعتها حسب عدة عوامل، فهي يُمكنُ أَنْ تَكُونَ بطيئةَ، أو تحصل بسرعة لكنها عموماً تتطوّرُ على مدى أيام.

أثناء القرنِ العشرين، كَانتْ الفيضانات الكارثةَ الطبيعيةَ الأولى في الولايات المتّحدةِ من ناحية أعداد الخسائر البشرية المتمثلة بالقتلى والجرحى والمفقودين وكذلك في الممتلكات التي تضرّرت جراءها.

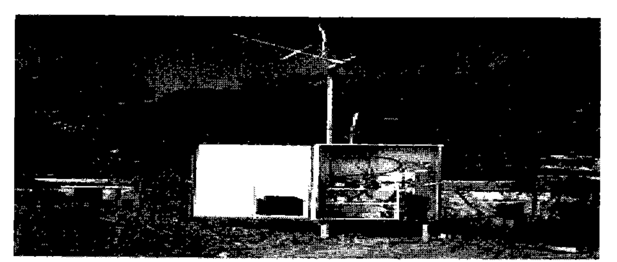
تتلخص إجراءات تخفيف أو منع أيّ فيضان في البحث عن المسببات ومعالجتها بحلول عملية مناسبة مثل التشغيل في نشاطاتِ إدارةِ مواقع الغمر المتوقعة (floodplain)، بناء الموانعَ مثل السِدودِ والحواجز. وتعتبر مقاييس الفيضان يو إس جي إس (USGS) من أهم وسائل القياس في العالم، إذ يوجد حالياً من محطاتها في أرجاء الولايات المتحدة،

(١) عن بحث الأستاذ سمير فليون (الكوارث الكونية في تاريخ الأرض)، http://www.ascssf.org.sy/conf-falyoun1.htm/الجمعية الكونية السورية.

بورتوريكـــو، والـــجزر العذراء حـــوالي أكثر مِنْ ٧,٠٠٠ محطة تُراقبُ الجريانات stream flow وتدفقات المياه وصعودها في المواسم، وتُزوّدُ كافة المراكز البحثية منذ أمد طويل بالبياناتَ اللازمة حول ذلك، إذ يصل عمر بعضها إلى أكثر من القرن من الزمان.



Confluence of Mississippi and Missouri Rivers, August 1993. Extensive floods in the Mississippi River Basin during the spring and summer of 1993 caused $20 billion in damages. (Photograph, Srenco Photography, St. Louis, Mo.)



Most USGS stream-gaging stations transmit river stage and other water information directly to geostationary satellites and on to a national hydrologic data network that disseminates information to cooperating agencies and to the public throught the Internet.

صور لحالات فيضان في نهر اليسيسيبس بالولايات المتحدة وكذلك بعض المعدات المستخدمة لقياس الفيضانات

بالإضافة إلى ذلك فإن هذه المحطات تزوّدَ العلماء بكافة المعلوماتَ حول حالة ارتفاع المياه الحرجةَ في المرتفعاتِ وحالات إطلاق الفيضان، وكذلك تُزوّدُ هذه المحطاتِ البياناتَ التي تستعمل في الإدارةِ الفعّالةِ لإمدادِ المياه وحاجاتِ الماءِ الممتازةِ، حماية البيئةِ المائيةِ، الاستجمام، والمصادر المستقبلية للمياه تحت السطح وخلاله.

من المعلوم بالتجربة أن التعريف الدقيق والتحديد المضبوط لمقاييس الفيضانات وعلاماتِ قياس سطح المياه العاليةِ لحالات الأنهر خلال موسم الفيضاناتِ أو غيره تعتبر مهمة جداً في التحليل العلمي والتخطيط الدقيق للمناطق المَفيضةِ أو المتوقع حصول فيضان فيها، وكذلك في تحليلِ سطحِ الماءِ الذي تبين لمَحة عنه مقاييسِ الإطلاقِ غير المباشرةِ. هذه

الارتفاعاتِ، وبالتمازج مع تحليل الترددِ للفيضان تعتبر النتائج -وللعديد مِنْ السَنَواتِ السابقة- كحَدّ أعلى سنوي للفيضانَ(١).



تعتبر الولايات المتحدة واحدة من الدول الأكثر معاناة من الفيضانات

أنواع الفيضانات

١. الفيضانات الإقليمية (Regional Floods)

تَحْدثُ الفيضاناتِ الإقليميةِ موسمياً عندما تكثر الأمطارِ في فصلي الشتاء والربيع، وتقترن بذوَبان أحواضِ الأنهر الثلجِية وامتلاء الأحواض اليابسة بالماءِ بشكل سريع. فمن المسلّم به أن تجمد الأرض يعني غلق للمسامات المتواجدة في التربة، مما يؤدي لانخفاض معدل تسرب المياه للأعماق، وهذا بدوره يعني زيادة المنسوب ومن ثم جريان سريع وجارف للمياه المتجمعة بسبب المطر والثلوج. هذا بالضبط ما حصل في مناطق عدة من العالم مثل فيضان نيو إنجلند (New England flood) في مارس/آذار من عام ١٩٣٦م والذي أودى بحياة أكثر مِنْ ١٥٠ شخص بين قتيل ومفقود وأضرارَ في الملكيةِ قدرت بأكثر من ٣٠٠ مليون دولار أمريكي.

بالإضافة للسبب آنف الذكر فإن الفترات الرطبة الممتدة خلال العام وفي أيّ جزء من السَنَةِ يُمْكِنُ أَنْ تخلْقَ شروطَ التربةِ المُشبَعةِ، والتي إن حصل بعدها أيّ مطر إضافي سيؤدي

(1) Significant Floods in the United States during the 20th Century - USGS Measures a Century of Floods / -Charles A. Perry.

لهروب المياه نحو الجداول والأنهارِ حتى تتعدى سعات تلك الجداول والأنهار مما يعني طفح المياه نحو الجوانب ودخولها نحو المساحات المحيطة لتغمرها بشكل سريع يصعب السيطرة عليه.

ارتبطتْ الفيضانات الإقليمية في العديد مِنْ الأوقاتِ بالضغطِ المنخفض البطيءِ وما يتسبب به من خلل في نظام توزيع الهواء ويؤدي لحصول العواصف الأماميةِ والتي تَتضمّنُ الأعاصير والعواصفِ الاستوائيةِ. هذه الأنماط الأرصادية الرطبة الدائمة عادة ما تكون مسؤولة عن الفيَضاناتِ الإقليميةِ الكبيرةِ جداً مثل فيضانِ حوضِ نهر ميسيسيبي (the Mississippi River Basin flood) في عام ١٩٩٣م والذي خلف أضرار كبيرة قدرت بحوالي ٢٠ بليون دولار أمريكي.

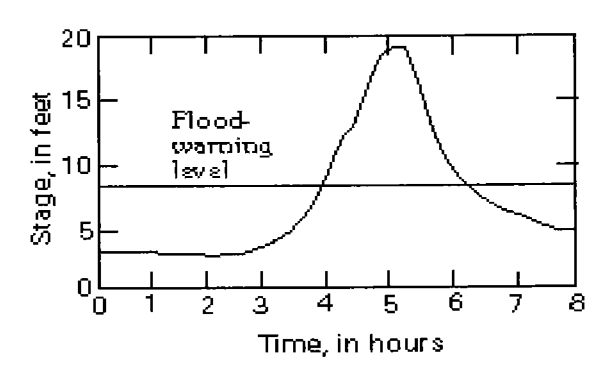
٢. الفيضانات المحلية (Flash Floods)

هذا النوع من الفيضانات وهو ما يعرف بالفيضانات المحلية (Flash Floods) يُمْكِنُ أَنْ يَحْدثَ ضمن عِدّة ثواني إلى عِدّة ساعات. الفيضانات المحلية يُمكنُ أَنْ تَكُونَ قاتلةَ لأنها تنتج عن ارتفاعاتَ سريعةَ في مستوياتِ المياه وتكون سُرَعُ تدفق المياه فيها مُدَمّرةِ.

هناك عِدّة عوامل يُمْكِنُ أَنْ تُساهمَ في الفيضان المحلي، من بين هذه العوامل كثافةَ المطر، مدّة هطول المطرِ، حالات وشروط السطحة، طوبوغرافيا المنطقة، وانحدار السطح وحيزِ الاستِلام.

المناطق الحضرية عموماً معرضة للفيضانات المحلية لأن نسبة عالية مِنْ المنطقةِ السطحيّةِ متكوّنة من الشوارعِ غير النفّاذةِ، السقوف، وأماكن وقوف العجلات، الأرصفة وغير ذلك، حيث تَحْدثُ تجمعات المياه بسرعة كبيرة. المناطق الجبلية أيضاً معرضة للفيضانات المحلية، فمن المعلوم طوبوغرافياً أن الانحدارات الكبيرة والحادة للجبال تؤدي لتجمع المياه في الوديان وجريانها بسرع عظيمة ومدمرة. هذا ما قد يسبب بإرسال موجات مد فيضان هائلة (flood wave) للأنهر والجداول وحتى المدن الواقعة على جوانب وبقرب منطقة التجمع تلك مما يسبب خسائر بشرية ومادية كبيرة. وكانت هناك عدة أمثلة حية لذلك، فأي فيضان محلي سببه ١٥ من البوصاتِ المطرية خلال ٥ ساعاتِ مِنْ العواصف الرعديةِ البطيئةِ قَتلتْ ٢٣٧ شخصَ في مدينةِ داكوتا الجنوبية بالولايات المتحدة عام ١٩٧٢م.

موجات المد المطري (Flood waves) التي تسبب ارتفاع مياه أكثر من ٣٠ قدم في منطقة بعيدة عن مناطق التجمع تنتشر للعديد مِنْ الأميال مِنْ منطقةِ المطرَ، تجعل الناس عاجزين عن فعل شيء، بل حتى الصحراء المستوية الرمليةَ النفاذة للمياه يمكن أن لا تسلم من فعل الفيضانات المحلية بسبب الأعاصير الرعدية سريعة الهطول، فهذه العواصف الرعدية ذات المسارات الطويلة والبعيدة يُمْكِنُ أَنْ تُنتجَ ارتفاعاتَ سريعةَ في مستوياتِ المياه في القنواتِ الجافّةِ عادةً.



USGS stream-gaging stations quickly provide early flood warnings for many flash-flood-prone-areas. (Photograph, Darel Noceti, Rapid Shooters, Coloma, Calif.)

٣. الفيضانات الجليدية (Ice-Jam Floods)

تَحْدثُ هذه الفيضاناتُ المعروفة بالفيضانات الجليدية أو الثلجية في المناطق الثلجِية والبالغة البرودة، والتي تتجمد فيها الأنهار والبحيرات بشكل كلي أَو جزئي.

الجداول التي تصب في تلك الأنهارَ لو حصل فيها زيادة ارتفاع بسبب المطر سيؤدي لتدفق سريع للمياه بزخم قوي قابل لأن يحطم الجليد في النهر المتجمد، ومن ثم يَخْلقُ تدفقَ ثلجِي عارم يُمْكِنُ أَنْ يدمر أي عائق أمامه مثل الصفائح الضيقة، الجسور، الطرق، المنازل وغيرها. هذا فضلاً عن تدميره لضفافَ المجرى النهري أو القناةَ.

يَتحرّكُ الفيضانُ مع التيار عندما يفشل ذلك السدُّ الجَليدي العظيم بسبب ما ذكرنا، والماء المَخَزونَ وراء ذلك السدَّ سيكون مصدَر مدمر إضافي في هذا الوقتِ، ليتحول الفيضان بعد ذلك مشكلاً خصائصَ الفيضان المحلي، مع إضافة الخطرِ الإضافي للثلجِ الذي يَغْمرُ ذلك المكان مما يعني انتشار الثلج والمياه التي تجرفه لا لتشكلَ مداً مدمراً بلَ عاملاً لانخفاض درجة حرارةٍ، وكل ذلك يعني ببساطة ازدياد القتل والتدمير والتشريد بسرعة خيالية، وهو ما حصل مراراً في مناطق عدة، مثل ما كان من أمر الثلجُ على نهر يوكون (Yukon) في ألاسكا، إذ ساهمَ الجليد بشكل قوي في الفيضان الحادِّ أثناء التقسيمِ الربيعي مِنْ ١٩٩٢.

٤. فيضان اكتساح العواصف (Storm-Surge Floods)

فيضان اكتساح العواصف هو الفيضان الناتج من العواصف الرعدية الماطرة بشكل كثيف ومستمر بسبب هبوب الرياحِ الساحليةِ الرطبة المحملة بكميات مياه كبيرة. الاحتكاك بين الماءِ والهواء المتحرّكِ يَخْلق عائقاً متمثلاً بقوة سحب تعتمد على مساحة المياه التي تتشكل فوقها التيارات وبعدها عن الساحل وكذلك سرعة انتقال الهواء أو الرياح، التي تركز الماءَ لأعماق أعظم مِنْ ٢٠ قدمِ. تتشكل من هذه الأعاصير تيارات هواء تعمل علة تحريك موج البحر ليلطم السَاحلَ ويكون مد بحري محدود يكون أحد أهم أسباب هذا النوع من الفيضانات.

أغلب حالات هذا النوع من الفيضانات تتشكل بسبب أعاصير الضغطِ المنخفضةِ الحادّةِ،

إذ أنّ اندفاعَ التيارات العاصفةَ الرطبة المحملة بالمياه يشكل بما لاشكّ فيه الجزءُ الأكثر خطورة من تلك الأعاصير، بينما يَخْلقُ قصف الموجاتِ البحرية تياراتَ فيضانٍ خطرة جداً.

تسعة من كل عشرة من ضحايا الأعاصير سببها هذا النوع من الفيضانات. السيناريوهات الأسوأ تَحْدثُ عندما تحصل هذه الأعاصير متزامنة مع حالات المد العالي في البحر. فيضان الجداول والأنهار تكون أشد وأسوأ بكثير أثناء حالات فيضان اكتساح العواصف بسبب تأثيراتِ الماء الارتدادية (backwater effects).

في سبتمبر/أيلول من عام ١٩٠٠، حصلت حالة فيضان اكتساح العواصف بسبب إعصارَ ضرب كاليفستونَ (Galveston) بولاية تكساس، فقتَلَ أكثر مِنْ ٦,٠٠٠ شخص، مما جعله أسوأ كارثةِ فيضان في تأريخ الولايات المتحدة.

٥. فيضانات فشل السدود (Dam- and Levee-Failure Floods)

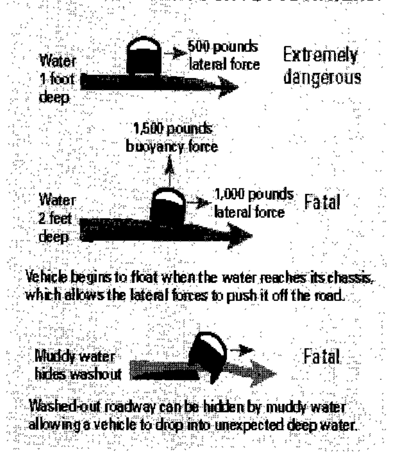
السدود والحواجز الصناعية التي تبنى على الأنهر المشهورة بفيضاناتها، تبنى أصلاً لغرض حماية المناطق المحيطة من خطر فيضان تلك الأنهر. وهي تصمم عادة لمُقَاوَمَة قوة دفع المياه الكبيرة التي قد تسبب فيضان. على سبيل المثال، يُصمّم السد لاحتِواء فيضان ما في موقع ما على جدول معين لَهُ احتمال مُؤَكد لحصول فيضان فيه خلال سَنَة، فإذا ما حصل فيضان أكبر من المحسوب في التصميم، ستؤدي قوة دفع المياه إما لصعود المياه فوق حافة النهر الأصلية (overtopping)، أو لانهيار السد أو الحاجز المائي هذا، مما يعني تدفق كميات هائلة من المياه للمناطق المجاورة والمحيطة فيحصل الفيضان. هذه الفيضاناتَ تكون عادة مدمرة وهائلة الأضرار على الحياةِ والملكيةِ بسبب الطاقةِ الكبيرةِ للماءِ المتدفق. لكن هناك نظام تحذير من خطر هذا النوع قد يخفف النتائج الكارثية للمسألة كما حصل في حالة فشل سد تيتون (Teton Dam) في إداهو في يونيو/حزيرانِ من عام ١٩٧٦ م قلل الخسائر في الأرواح إلى ١١ شخص.

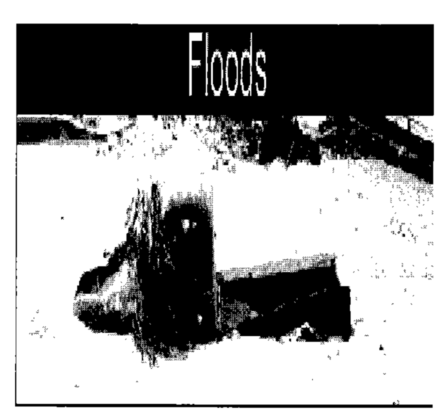
٦. أنواع أخرى :الحطَام، الانهيار الأرضي، فيضانات انجراف الطين (Debris, Landslide, and Mudflow Floods)

هناك أنواع أخرى من الفيضانات الساحقة التي تتكون بتراكمِ الحطامِ، الطينِ، الصخور، التي تتشكل مع بعض لتكون قطع انجراف متكتلة ومندفعة بشكل قوي فتُشكّلُ سدّ مؤقت يكون بعد انجرافه قوة تدمير كبيرة، فيَحْدثُ الفيضانُ ضدّ التّيار بينما يُصبحُ الماءَ مَخْزُوناً وراء السدَّ المؤقتَ، وبعد ذلك يُصبحُ يتحول الفيضان إلى حالة الفيضان المحلي.

عادة ما تحصل هذه إما عقب زلزال أو بركان أو مطر كثيف وريح عاتية. الانهيارات الأرضية يُمْكِنُ أَنْ تَخْلقَ موجاتَ كبيرةَ على البحيراتِ والجداول فيمكن أَنْ تَكُون قاتلةَ. ومن تلك الأنواع ما يعرف بفيضانات الجريان الطيني (Mudflow)، والتي يمكن مشاهدتها عندما تَذُوبُ ثلوجِ جبل بركاني نشطَ بسرعة لتكون قوة دفع هائلة تسحب معها صخور وترب وأطيان تلك المنطقةَ فتقضي على كل شيء أمامها من شجر وحجر وبشر، فالماء يخلَطَ بالطين والحطامِ ليَتحرّك الجميع بسرعة في المنحدر المائل. هذه الأحداثِ حصلت في الجرفَ الطيني

(mudflow) الذي تشكل بعد انفجار جبل سانت هيلينز (St Helens) – الذي ذكرناه بالتفصيل في فصل سابق– في عام ١٩٨٠، سَبّبَ أضرارَ جسيمة جراء الانهيارات على طول مجرى التيارات للجداول والأنهار الصغيرة القريبة في منطقة توتل وأنهار غاولتس جنوب غرب واشنطن (Toutle and Cowlitz Rivers in southwest Washington).





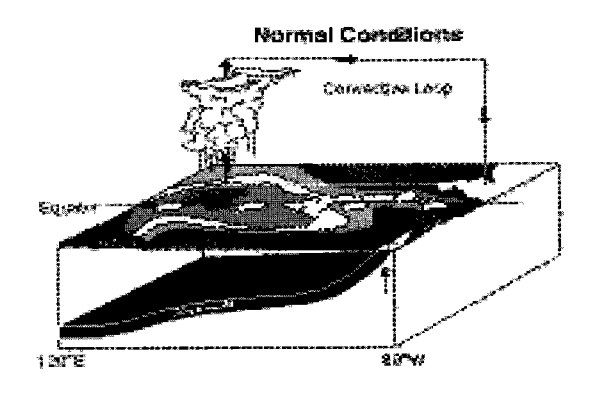
تأثير ظاهرة النينو (El Niño) [1]

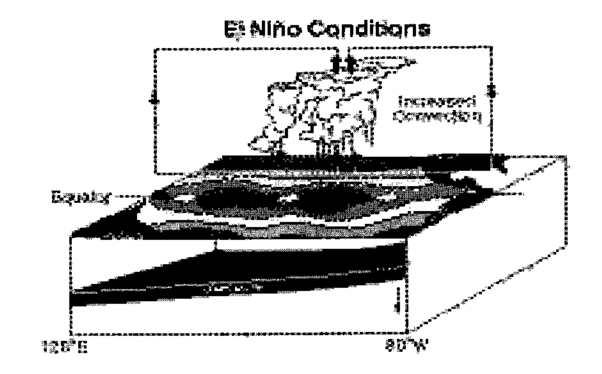
تعريف ظاهرة النينو(El Niño)؟. هي إحدى أهم مصادر الاختلافِ المناخِي السنوي في مناطق عديدة في العالم والمتأتية من ظاهرة تحصل فِي المحيط الهادي الإستوائِي بسبب الحَال المتقلّبَ بشكل كبير الذي يَنْتجُ مِنْ التفاعلِ المعقدِ بين كل من الغيومِ والعواصفِ، الرياح

(1) Effects of El Niño on Streamflow, Lake Level, and Landslide Potential.. by Richard Reynolds, Michael Dettinger, Daniel Cayan, Doyle Stephens, Lynn Highland, and Raymond Wilson .. U.S. Geological Survey.

الإقليمية، درجات الحرارة المحيطية، وتيارات المحيطِ على طول المحيط الهادي الإستوائي.

تحت الشروطِ "الطبيعيةِ"، تتجه الرياح التجارية الإستوائيةَ مِنْ الشرق إلى الغربِ، عابرة فوق الماءِ الدافئِ في المحيط الهادي الغربي. في المحيط الهادي الشرقي، تَسْحبُ الرياح التجاريةَ المياهَ الباردةِ العميقةِ الغنية على طول خطِ الإستواء مِنْ الساحل الإكوادوري إلى المحيط الهادي المركزي. وكنتيجة لدفء المحيط الهادي الغربي تَتكون دورةَ هيدرولوجية نشيطة جداً هناكَ مليئة بغيوم ركاميةِ شاهقةِ وعواصفِ استوائيةِ عاتية ينتج عنها موجاتَ واضطراباتَ جوّيةَ عبر مناطق واسعة مِن الكرة الأرضيةِ. الحرارة والرطوبة الصاعدة إلى الطبقات العلوية من الغلاف الجوي المحملة في الغيومِ والعواصفِ يتم توزيعها بواسطة رياحِ الارتفاعِات العاليةِ عبر مناطق واسعة مِن الكرة الأرضيةِ.





صورة تبين الفرق بين حالتي الدورة الهيدرولوجية الاعتيادية وظاهرة النينو في المحيط الهادي
(NOAA El Niño website)

أثناء حصول ظاهرة النينو (El Niño)، تتعرقلُ هذه الحالة والرياح التجاريةَ تضعفُ، هكذا تنخفضُ حالة الصعود للمياهِ الباردةِ في المحيط الهادي الشرقي ويَسْمحُ لبركةِ الماءِ الدافئِ في الغربِ للانجِراف شرقاً نحو أمريكا الجنوبية. بينما المحيط الهادي المركزي والشرقي يُدفّأ، فتضعفُ منحنيات تمثيل الضغط الجوّية على طول خطِ الإستواء، وتُقلّلُ

الرياح التجاريةَ لدرجة أكبر.

هذه التغييراتِ في ضغطِ مستوى سطح البحرِ للجوِّ تمثل خاصية ألنينو الأقوى، وقد تم تمييزها أو تعريفها لأول مرة مِن قِبل السِّيرِ جلبرت واكر (Sir Gilbert Walker) في أوائل عقود هذا القرن فعرفت بالـتذبذب الجنوبي (Southern Oscillation) لجوِّ العالم. ظلت معادلة البيضة من الدجاجة أم العكس بين التغييراتِ في درجاتِ حرارة المحيطِ مما يسبب الرياحِ ومنحنيات تمثيل الضغط الجوّية ومن ثم النينو أم العكس، فالاثنان مِنْ مجموعاتِ التغييراتِ التي تُعزّزُ وتَقُودُ بعضها البعض، لكن لا حسم حول أيهما الأساس في تشكيل النينو.

تَتفاعلُ درجاتُ حرارة المحيطِ والرياحِ السطحيّةِ لتَشكيل العمليةِ المعقّدةِ، التذبذب الجنوبي ألنينو (El Niño-Southern Oscillation (ENSO)). التفاعلات يُمْكِنُ أَنْ تبْدَأَ بالتغييراتِ غير الملحوظةِ في أحد هذين العاملين أو الآخر بسبب الصراع في أجزاء أخرى مِنْ المناطق المداريةِ، أو في المناطق ما بعد المناطق المداريةِ. مثل هذا التفاعلِ المعقّدِ ومجهوله (أو متغيّره) تمثل الأصول الأساسية التي تقودنا لتَوَقُّع ألنينو.

عندما تدفأ مياه المحيط الهادي المركزي والشرقي، تَبْدأُ عواصف المحيط الهادي الاستوائية القويَّة بالتَشكل في أقاصي الشرق. ومن ثم تتوزع تلك العواصفِ لتنتشر شرقاً على طول خطِ الإستواء، ويبدأ تأثيرها على أنظمةِ الطقسِ العالميةِ تَتغيّرُ أيضاً. تُنشّطُ القواصف أو الجريانات النفّاثة (the jet stream) على المحيط الهادي الشمالي[1] بشكل خاص وتنسحب نحو أقصى الجنوب حيث تتجمع الرطوبة بالإعصار لتقتحم الأجزاء الجنوبية الغربيةِ من الولايات المتّحدةِ الجنوبية وشمال المكسيك.

تكون الرياح التجارية ضعيفة جداً أثناء ألنينو، أي أنها غير كافية لتسبب صعود (upwelling) المياهِ الغنية بالمغذّيات مِنْ سواحلِ الإكوادور وبيرو. وهو ما يتوضح لمتهني صيدِ السمكِ في الساحل الأمريكيِ الجنوبيِ إذ يكون حصادهم قليل من الصيد أو يكاد أن يختفي تماماً. يحدث ذلك عموماً أثناء ديسمبر/كانون الأول وديناير/كانون الثاني في كل ثلاثة إلى سبع سَنَواتِ، وبسبب قُرْب تصادف هذا التوقيت مع أعياد الميلادِ عند النصارى، فإن صيادي السمك تدعو هذه الظاهرة أي ألنينو بأنها الطفل للسيد المسيح. علماء الجيولوجيا المهتمين بشؤون ألنينو يعتقدون أن ألنينو ظاهرة مناخِية كانت جزء من مناخ الأرضِ لعِدّة ألاف من السنوات خلت على الأقل[2].

---

(١) راجع كتابنا الخامس ضمن سلسلة (ومضات إعجازية من القرآن والسنة النبوية) حول (الرياح والسحب) لتجد عظمة الإعجاز القرآني في هذا المجال.

(٢) تأمل كيف تسبب ظاهرة النينو كساد في الرزق للناس فضلاً عن تدميرها بسبب ما يكون من العواصف والأعاصير المصاحبة لها. نعم هكذا تكون ميكانيكية العذاب حسب التفسير العلمي للظاهرة، ولكنها في =

عادة ما تدوم ظاهرة ألنينو هذه لعِدّة فصول، وبالتداخل مع ظواهر ومسببات مناخية أخرى مثل توقف الدورةِ الموسميّةِ "الطبيعيةِ" للمناخ الإستوائي. بعد بضعة فصول، وعادة أثناء الوقتِ الربيعي في نصف الكرةِ الأرضيةِ الشماليةِ، تُعيدُ الدورةُ الموسميّة نفسها مرة أخرى، ويُبرّدُ المحيطِ الإستوائي ثانيةً معيداً حالة التغير في درجات الحرارة وميولها من الشرق وإلى الغرب لحالتها الطبيعية. أحياناً يعمل ألنينو الدافئ لفسح المجال لدرجاتِ حرارة سطح البحر لتكون باردة جداً أكثر من الحالة الطبيعية وكذلك لهبوب الرياح التجاريةِ القويةِ جداً، هذه الظاهرة تعرف اليوم باسم ظاهرة لانينا (La Niña). وأحياناً تحدث هذه الظاهرة من تلقاء نفسها دون تسبب ألنينو بتكوينها. تأثير ظاهرتي ألنينو ولانينا كبير جداً على تغيير المناخ العالمي، وقد تكون إحداهما مرآة للأخرى، فهما صور مطابقة بعضها للبعض الآخر. على سبيل المثال، يكون الجفاف ديدن حال الطقس في الجهات الجنوبية الغربيةِ من الولايات المتّحدةِ أثناء ظاهرة لانينا La Niña، وعلى العكس تكون الحالة مختلفة فيكون الجو رطباً خلال السَنَواتِ التي ارتبطتْ بحصول ظاهرة ألنينو (El Niño).

إن حالة الدفئ التي أصابت جو الأرض مع حصول آخر ألنينو في وسط تسعينيات القرن العشرين الميلادي صاحبها تَقلّب الجو لأكثر من أربع سَنَواتِ. ويرجح بَعْض العلماءِ الاحتمال القائل بأنّ تدفئة الجوِّ بارتفاع درجة الحرارة العام يُمْكِنُ أَنْ يَزيدَ من احتمالات حصول ألنينو بشكل أكثر من السابق، مشكلاً فترات أطول مِنْ دورات الفَيضان والجفافِ. مثل هذه الإمكانيةِ قَدْ تَمرُّ بالفحصِ الأولي في المستقبل القريبِ، لأن الملاحظاتَ الأخيرةَ المسجلة للرياحِ، درجة حرارة الماءِ، وحالات المخلوقات البحرية كالأسماك في المحيط الهادي تؤشر بدايات ملامح تكون ألنينو القادم.

إن التغييرات الكبيرة التي طرأت على العديد مِن التأثيراتِ في نظامِ المناخ العالمي، فضلاً عن ظاهرة ألنينو، يمكن أن تقرّرُ حالات المناخَ، دورات الاستمطار، الموارد المائيةَ، وحالات البيئة الأخرى لأغلب مناطق الأرض. لكن رغم ذلك تظل ألنينو تمثل أفضل ظاهرة لدراسة تغييرات المناخ العالمي لفهم دوراتِ الفيضان والجفاف وغيرها من متغيرات جو وبيئة الأرض، كذلك تمثل ألنينو أيضاً مِقياساً مهماً لفهم مقدارِ وماهية الانحرافاتِ الخطيرة لدرجاتِ الحرارة وظاهرة الاحتباس الحراري التي بدأت تطرقُ أبواب الخطر على جو وبيئة الأرض بشكل عام. كما أنها يمكن أن تجعلنا أكثر فهماً لحالات تشكل مصادر المياه السطحية والجوفية أثناء حصولها وأي مصادر الأرضَ والماءَ يَبقيان في حضورِ ألنينو الذي تتباين فترات حدوثه بين عِدّة فصول إلى عِدّة سَنَوات، وهذا يُزَوّدُ الباحثَين بتصورات ولقطاتَ مهمة لأشكال وأنواعِ الردودِ التي قَدْ تَكُونُ ضروريةَ في عالم مُتَغَيّر المناخ.

بشكل نوعي، الاختلاف الأساسي بين ألنينو وغيرها من ظواهر الطقس والمناخ، هو

=

الواقع الغائب عن المحللين والمعللين ليست مجرد تعقب ظاهرة وكيفية عملها وإنما هي نظام عقاب شامل من الحي القيوم المدبر جل وعلا. فهل نفقه الحقائق أم لا نزال نعاند ونكابر بحجة أؤمن بما أرى؟!..

أن ظاهرة ألنينو هذه دائماً ما تنقطع ولا تتواصل لفترة يمكن أن نفهمها جيداً، بما يعني أن أيّ حالة جديدة أو نمط مناخي في العالم يُؤدّيان إلى شروطِ مهيمنةٍ وتغيّر مناخي على خلاف أولئك اليوم[١].

أثر النينو في الكوارث والاضطرابات البيئية

أما التأثيرات الاجتماعية والجيولوجية لظاهرة ألنينو [٢] فهي كبيرة وواسعة الانتشار، فتلك الظاهرة حدث قَدْ يَمسُّ بحياةَ أكثر مِنْ بليون شخص حول العالم، وتأثيراته كارثية ومدمرة، كما حصل في ألنينو للأعوام ١٩٨٢ - ٨٣ والتي صوَّرت فيها مشاهد الجفاف والفيضانات والحرائق معاً وكلها بسبب تلك الظاهرة القوية جداً، وقد أثبت فعلاً أنها لها علاقة بعدة أنواع من الكوارث بل هي المسبب الرئيسي لأغلبها:

١- **الجفاف.**

٢- **الحرائق.**

٣- **الاضطرابات الجوية ومنها الأعاصير.**

٤- **الفيضانات.**

وهو ما لوحظ فعلاً بالمراقبة والتحليل خصوصاً في الجفاف والحرائق الهائلةِ المرتبطةِ والمصاحبة في العديد مِنْ دول الحزام الباسيفيكي الغربيِ والجنوبي الغربيِ، جنوب أفريقيا، جنوب الهند وسريلانكا، إسبانيا، البرتغال، شمال أفريقيا، وأجزاء الجنوبِ وأمريكا الوسطى؛ وكذلك الأعاصير الحادّة التي أتلفتْ ممتلكات وأشخاص عدة جزر في المحيط الهادي؛ ومن ثم الفيضانات على المناطقِ الواسعةِ لأمريكا الجنوبية، أوربا الغربية، وكذلك في ولاياتِ الخليجَ الساحليةَ وبَعْض الجزُر الكاريبيةِ؛ وأيضاً العواصف الحادّة في المناطق الغربيةِ والشمالية الشرقيةِ من الولايات المتَّحدةِ كما حصل في غلانتز (Glantz) عام 1996م.

ليس من المفاجئ ذلك الطقس التدميري الذي يُؤثّرُ على المنطقة الجنوبية الغربيةِ للولايات المتحدة أثناء سَنَوات ألنينوَ العجاف لأن مُعظم غرب أمريكا الشمالية تَكْمنُ في طريقِ العواصفِ التي يُمْكِنُ أَنْ يحمل بأنماطِ التوزيعات الجوّيةِ المضطربة المتشكلة من قِبل ألنينوَ وغيره. من بين أهم تأثيراتِ ألنينو في مناطق الولايات المتحدة تأثيره على مستوى المياه في الجداول (stream flow) والبحيرات، أثره على تغيير مستوى البحيرات المالحةِ العظيمةِ، وكذلك على نشاطات الانزلاقات الأرضية في عُموم جنوب كاليفورنيا والمنطقة

---

(١) تأثيرات ألنينو على جريان الجداول ومستوى المياه في الأنهار والبحيرات، وما ينتج عنه من كوارث. بحث مقدم من قِبل ريتشارد رينولدز، مايكل Dettinger، دانيال Cayan، دويل Stephens، مرتفع لين، ورايموند Wilson، المسح الجيولوجي الأمريكي.

(2) **Research by: Daniel Cayan** an oceanographer with the USGS / the Climate Research Division of the Scripps Institution of Oceanography, & **Robert Webb,** a hydrologist with the USGS in Tucson, AZ.

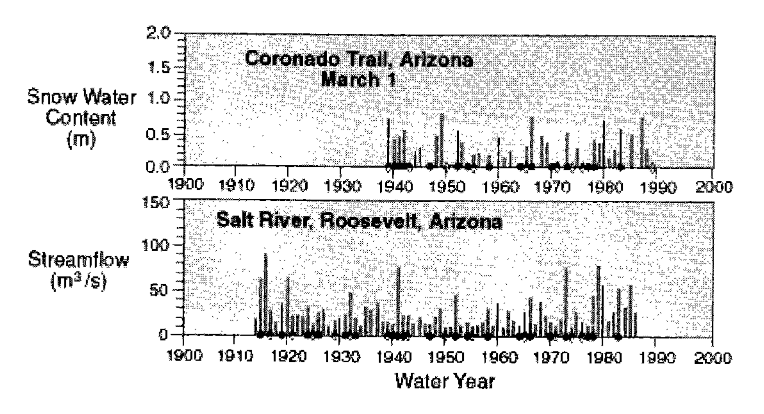
الجنوبية الغربية بسبب أحداث تَزايد نسب المطر ونسب الترسيب المصاحبة. من أهم الأمثلة على ذلك ما حصل من نشاط ساحق في شتاء عامي ١٩٩٢-١٩٩٣م في منطقةِ لوس أنجليس وشمال أريزونا. من الناحية الأخرى، يقوم ألنينو بجلب الجفاف إلى شمال جبال روكي، والذي جزء منه يَقعُ ضمن حوض نهر كولورادو الأعلى.

وإذا ما أضفنا لذلك خاصية عدم انتظتمه في الوقت والنوعية والتأثير والعودة، فإن النتائج ستكون بالتأكيد مضاعفة لعدم إمكانية تحديد فهم واضح لخصائصه لغرض معالجتها أو على الأقل التحذير منها. فظاهرة ألنينو تَتفاوتُ بين حالة حدوث وأخرى من حيث وقت الحصول وزمن التأثير وكذلك نوعية وشدة الكوارث التي تجلبها وكذلك توابعا اللاحقة، فسلاسل ودورات الحصول المختلفةِ وتوزيعاتِ التَدْفِئة لسطح البحار والمحيطات وتغييراتِ أنماطِ الرِياح كلها تتغير من مرة لأخرى.

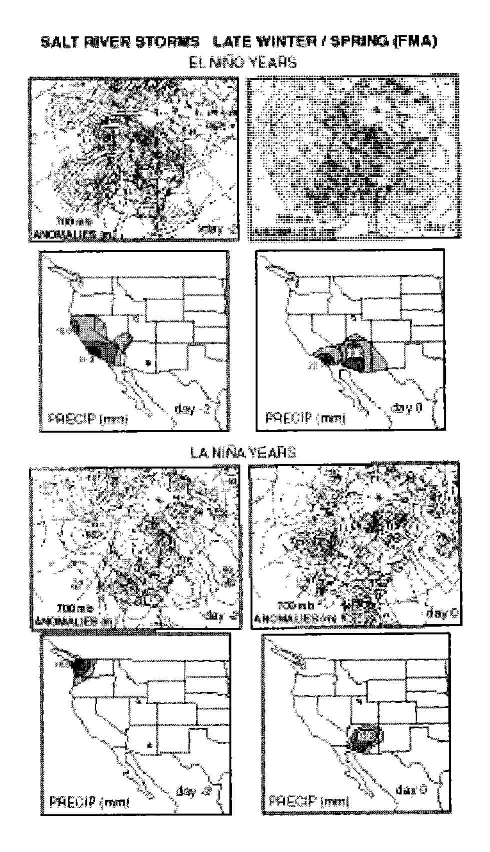
هذه الاختلافاتِ تُؤدّي إلى الاختلافاتِ الكبيرةِ في طقس مناطق عديدة منها مثلاً طقس المنطقة الجنوبية الغربيةِ للولايات المتحدة الأمريكية والتيَ تَعتمدُ علي نمط مناخي معيّن، فكل ظاهرة ألنينو تحصل تختلف من حيث القوّة، والتوقيت، وأيضا تأثيرات على مساراَتِ العواصف. كما وأن الطقسُ يَختلفُ نموذجياً لدرجة كبيرة من الشمال إلى الجنوب أثناء ألنينو، فترى مثلاً أمطاراً غزيرة في الجنوبِ، يصاحبها جفاف في الشمال، لكن ذلك أيضاً يَتفاوتُ كثيراً ضمن منطقة واحدة مِنْ مرة لأخرى.

المناطق التي تكون خصوصاً قُرْب الحدودِ بين المناطق التي تَستلمُ المطرَ الأكثرَ أثناء ألنينو والمناطق التي تَستلمُ أقل تكون عرضة للاضطرابات أكثرَ من غيرها. كمِثال، تقع سان فرانسيسكو قُرْب الانتقال بين تأثير ألنينو الرطب والجاف، مما يجعلها مضطربة المناخ وتهب عليها عدة عواصفَ مدمرة.

كذلك فإن لظاهرة لانينا الأخرى تأثيرات مدمرة على المناخ والبيئة معاً مِنْ حادثةِ لأخرى، وكنتيجة، منطقة سان فرانسيسكو يُمْكِنُ أَنْ تَستلمَ أمطار غزيرة (أَو جفاف) أثناء ألنينو مرة وأثناء لانينا مرة أخرى، ولك أن تتخيل النتائج.



شكل يوضح تأثيرات السنوات الرطبة على مستوى المياه في الجداول والأنهار والبحيرات



شكل يوضح تأثيرات النينو على مختلف مناطق الولايات المتحدة الأمريكية في ألاسكا وكاليفورنيا وأريزونا وغيرها من الولايات، وما يصاحبه من عواصف وفيضانات مدمرة (Modified from Cayan and Webb, 1992).

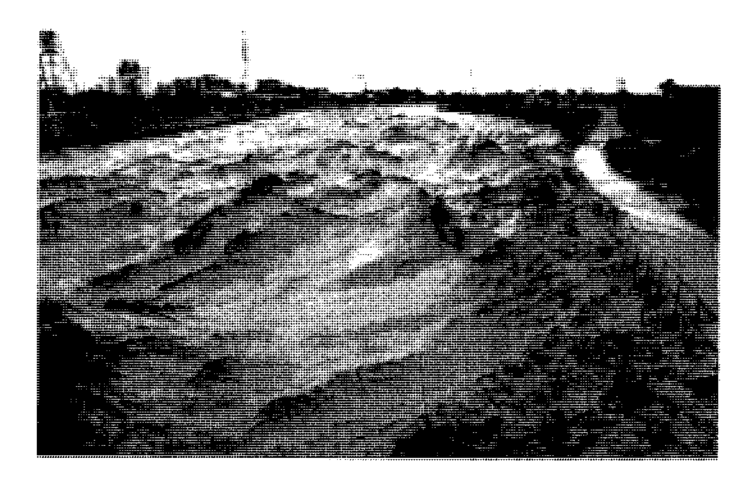
ولقد بينت البحوث الحديثة أن الفيضانات أثناء مواسم ألنينو تكون أفظع وأكثر شدة وزمناً وتدميراً. الجدول أدناه يبين ذلك(1):

Table 1. *Recorded large floods on drainages larger than 3600 km² in Arizona during or within six months after El Niño events*

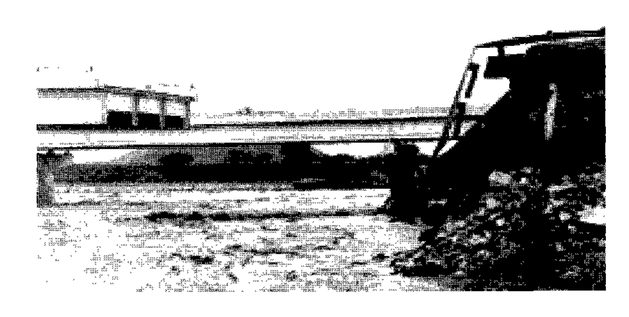
Year	Month	River gaging station	Peak Discharge, m^3/s
1862	Jan	Colorado R. near Topoc	11300
1862	Jan	Virgin R. at Littlefield	unknown
1868	Sep	Gila R. at Kelvin	unknown
1884	Jul	Colorado R. near Grand Canyon	8500

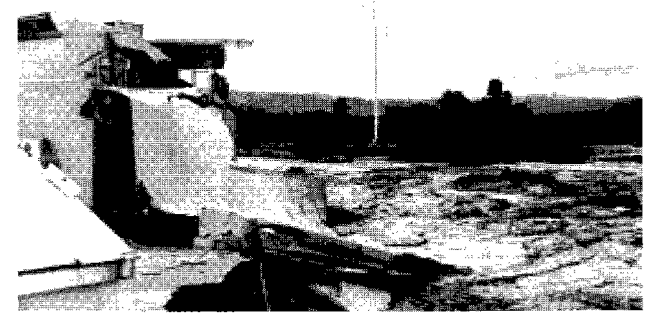
(1) In a different, recent analysis of daily historical data, D. Cayan, K. Redmond, and L. Riddle (unpublished results) have discovered more about the relations between ENSO conditions and extreme daily precipitation and stream flow events over the western U.S.

1891	Feb	Salt R. near Roosevelt	unknown
1891	Feb	Bill Williams R. near Planet	5670
1891	Feb	Verde R. below Tangle Creek	4250
1905	Nov	San Francisco R. at Clifton	1840
1905	Nov	Gila R. at Kelvin	5380
1923	Sep	Little Colorado R. at Grand Falls	3400
1926	Oct	Paria River at Lees Ferry	456
1926	Sep	San Pedro R. at Charleston	2780
1941	Mar	Salt R. near Roosevelt	3310
1966	Dec	Virgin R. at Littlefield	1000
1972	Oct	Gila R. at head of Saffold Valley	2330
1972	Oct	San Francisco R. at Clifton	1810
1977	Oct	Santa Cruz R. at Tucson	651
1983	Oct	Gila R. at head of Saffold Valley	3740
1983	Oct	Santa Cruz R. at Tucson	1490
1983	Oct	San Francisco R. at Clifton	2580



شكل يبين عظيم شأن الفيضانات وتدميرها في أكتوبر من عام ١٩٨٣م في جنوب أريزونا
(Photographs by Peter L. Kresan, Dept. of Geosciences, University of Arizona, Tucson, AZ)

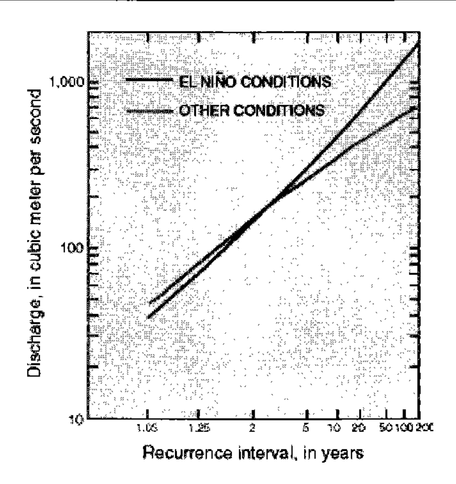






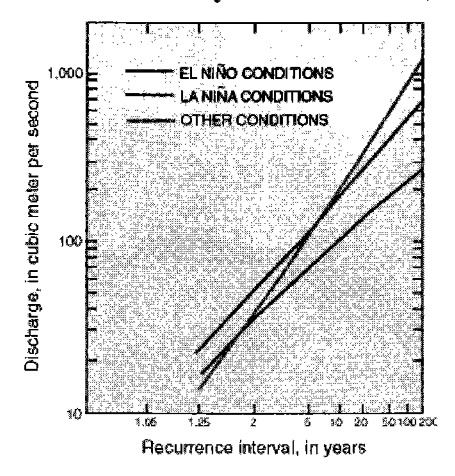
أشكال تبين ما حصل لنهر سانتا كروز مصورة من جسر سانت ماري بريج في اكتوبر من عام ١٩٨٣م (للأيام ٢، ٣)

(Santa Cruz River from St. Mary's Bridge, Tucson; October 2-3).



شكل يبين مقارنة بين دورات الفيضانات في نهر سانتا كروز الواقعة في توكسون بأريزونا من عام ١٩١٤- ١٩٨٦ بين حالتي مواسم ألنينو والحالة الاعتيادية. بالإمكان ملاحظة كيف أن الفرق شاسع بين الحالتين.

(Modified from Cayan and Webb, 1992)



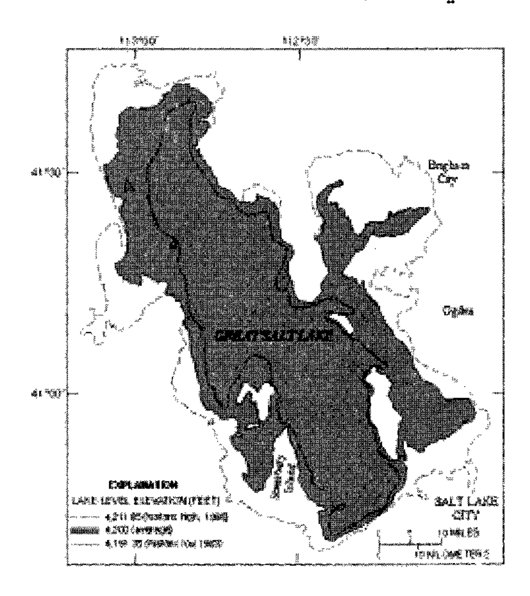
شكل يبين مقارنة بين دورات الفيضانات في نهر سولت (the Salt River)الواقعة بقرب روزيفيلت (Roosevelt) بأريزونا من عام ١٩٢٥- ١٩٨٨ بين حالتي مواسم ألنينو ولانينا والحالة الاعتيادية. بالإمكان ملاحظة كيف أن الفرق شاسع بين الحالتين.

(Modified from Cayan and Webb, 1992)

صعود مستوى البحيرات المغلقة

أدت شدة الأمطار التي يسببها ألنينو لارتفاع مستويات المياه في جداول وأنهار

وبحيرات عديدة في الولايات المتحدة مما سبب زيادة واضحة لنسبة الفيضانات في المناطق الحولية وكما بينا، لكن تأثير الظاهرة على البحيرات المغلقة التي ليس لها منفذ للبحر والتي لا يمكن أن تنقص مياهها إلا بعاملي التبخير (evaporation) والتسرب للجوف (seepage) كما هو الحال في البحيرات المالحة العظيمة يأخذ بعداً آخر.



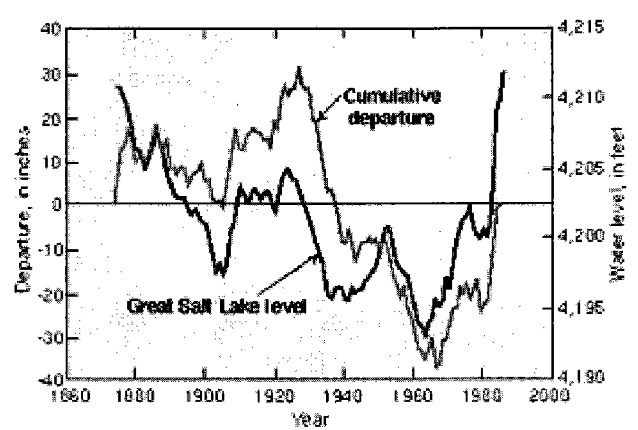
شكل يبين ارتفاع وانخفاض مستويات المياه في البحيرة المالحة العظيمة (لاحظ الحدود الخارجية والداخلية التي تبين الامتداد الأكبر والانحسار الأكبر لحدود البحيرة) للسنوات (١٨٤٧-١٩٨٦م)

(Modified from Arnow and Stephens, 1990)

إذ عندما لا يستطيع تصريف التبخير مجاراة تصريف المطرِ الكثيف المتأتي من مواسم النينو الجارفة فإن ذلك يعني زيادة مضطردة لمستوى مياه البحيرات.

البحيرة المالحة العظيمة هي البحيرةُ الطرفيةُ الأكبرُ الرابعةُ في العالمِ، وحجمها يَتفاوتُ اعتماداً على مستوى المياه فيها، وقد تبين أن أي ارتفاع بسيط في مستوى المياه فيها يُمْكِنُ أَنْ يُؤدّي إلى تغييراتِ هائلةِ في كميةِ سطحِ المناطق اليابسة المحيطة، وكذلك في حالة انخفاض المياه فيها فإن ذلك يؤثر أيضاً على اليابسة المحيطة بها. فعندما تكون البحيرةَ في مستواها المتوسطِ (أي ١,٢٨٠ متر – ٤,٢٠٠ قدم)، فإنها تغطي مساحة تقدر بحوالي ٤,٤٠٠ كيلومترَ مربع (١,٧٠٠ ميل مربع) مع عمقِ أقصى حوالي ١٠ متر (٣٤ قدم). وقد كان أقصى انخفاض سجل في مستوى تلك البحيرة عبر تأريخ التسجيلات المدونة هو ١,٢٧٧,٥ متر(أي ٤,١٩١,٣٥ قدم) وذلك في عام ١٩٦٣م، وقد غطّتْ البحيرةَ في حينها فقط ٢,٤٦٠ كيلومترَ مربع (أي ٩٥٠ ميل مربع). على النقيض من ذلك، كان المستوى التأريخي

الأعلى المسجل هو ١,٢٨٣,٨ متر (أي ٤,٢١١,٨٥ قدم) وذلك عام ١٩٨٦م، وقد غَطّت البحيرة حينها مساحة تقدر بحوالي ٥,٩٦٠ كيلومترَ مربع (أي ٢,٣٠٠ ميل مربع)؛ والشكل أدناه يبين التغييراتَ في أقصى ارتفاع وصلت له البحيرة من عدة سَنَوات إلى عِدّة عقود.



شكل يبين التغير في المستوى الأعلى لمياه البحيرة المالحة العظيمة للأعوام (١٨٧٥-١٩٨٦م) وهو باللون الأزرق، وكذلك الانحراف التراكمي عن معدل الترسيب السنوي (١٥,٧٩ عقدة) وهو باللون الأخضر
(Modified from Arnow and Stephens, 1990)

وقد تبين أن الارتفاع الأكبر حصل عقب حصول ألنينو الكبير الذي ضرب أجواء الأرض أعوام الثمانينيات (١٩٨٢-١٩٨٦)، وأن هذه الزيادة الملحوظة لارتفاع مستوى المياه في البحيرة بشكله القياسي متعلّق جزئياً على الأقل بالمطرِ وتساقط الثلوجِ القياسيِ أثناء ألنينو الذي اجتاح العالم أعوام ١٩٨٢-١٩٨٣ م. وهناك عاملَ آخر لفيضان البحيرة المالحة العظيمة هو ما حصل من انفجار بركاني عظيم في المكسيك (El Chichón (Mexico)) والذي أثر بشكل كبير على أجواء الأمريكيتين والعالم حينئذ.

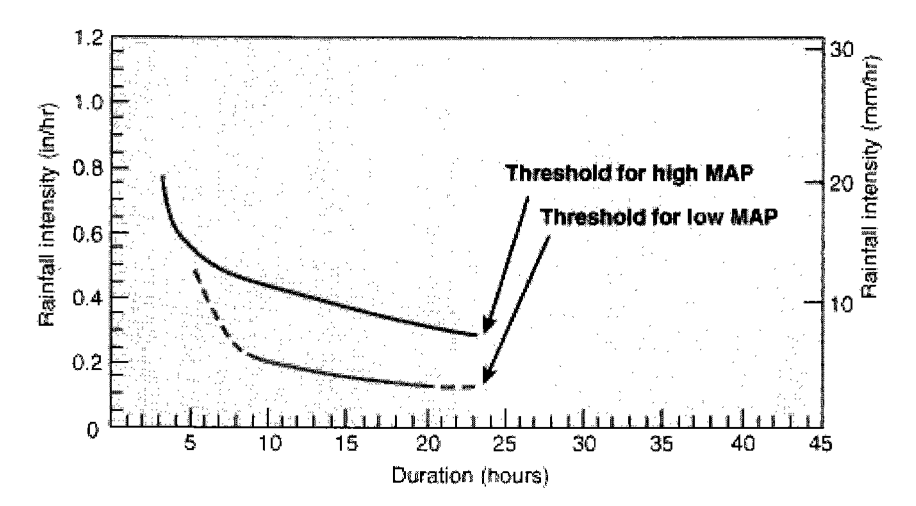


فيضان نهر الدب (بير ريفير The Bear River) عام ١٩٨٣م، والصورة مأخوذة في ١٩ حزيران عام ١٩٨٦م (أي أن المياه ظلت غامرة المنطقة لأعوام)، ولاحظ البيوت الغارقة فيها بوضوح. الصورة أخذت من قبل دويل ستيفانس (Doyle Stephens).

الانهيارات الأرضية والاجتياحات المائية

يؤدي تدفق المطر بشكل حاد لحصول انهيارات أرضية في الترب، وكذلك ينتج عنه حطام كبير لأجزاء من اليابسة التي أصابها النخر جراء السيول والانجرافات التي تنتج عنها. فالمطر الحادّ يعتبر أحد الآليات التي تُسبّبُ تدفقَ الحطامَ والانهيارات الأرضية؛ وهناك أيضاً مسببات أخرى لذلك كما بينا في فصول سابقة منها ما يكون جرّاء الاهْتِزازات الزلزالية والانفجارات البركانية، فضلاً عن الانهيارات الأرضية الضحلة المتوَلّدة أثناء العواصفِ.

المــاء المتــأتي من المطر يختِرق التربــة فيُشبعُها ويَرْفعَ ضغطَ ماءِ المسامِ (pore-water pressure)، كَمَا هو الحَال مَعَ فيضاناتِ المطر الثقيل، فيؤدّي ذلك إلى الانهيارات الأرضية في مناطق عديدة في العالم، ومن الطبيعي يزداد ذلك الأثر مع ازدياد احتمالية تدفق المطر المنهمر بغزارة، وهو ما يحصل في مواسم النينو بجناحه المطر. فمثلاً في المنطقة الجنوبية الغربيةِ من الولايات المتحدة كأحد مناطق الدراسة لتأثيرات النينو، حصلت البعض مِنْ الانهيارات الأرضية الأكثر دماراً في هذه المنطقةِ خلال العقود القليلة الماضية وأثناء ألنينو.



شكل يبين معدل نسب الترسيب ((Mean Annual Precipitation (MAP)

لحدود هطول المطر العلوية والسفلية من علاقة شدة المطر مع فترة الهطول لمنطقة سان فرانسيسكو

Modified from Wieczorek (1996)–

and Cannon and Ellen (1985)–

العديد مِنْ الدِراساتِ أثبتت [1] أن هناك ترابط وثيق بين حصول ظاهرة النينو من جهة، وازدياد نسبة المطر الثقيل مع ازدياد الانزلاقات والانهيارات الأرضية من جهة أخرى. ومن الأمثلة الحية على ذلك ما تم قياسه في العام ١٩٨٢م في سان فرانسيسكو، فبعد ٣٢ ساعة من

---

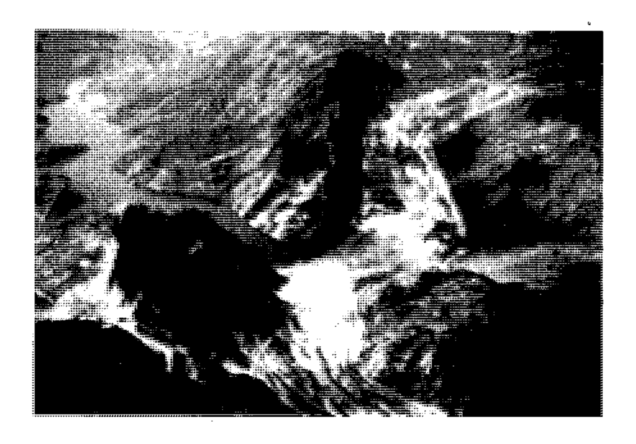
(1) summarized by Wieczorek, 1996.

المطر الثقيل المستمر المحمل مع العواصف الرعدية الهائلة في منطقةِ خليج سان فرانسيسكو في يناير/كانون الثّاني من عام ١٩٨٢م تم رصد زيادة كبيرة في عدد الانزلاقات في المنطقة. كما وأدى تدفق الحطامِ الكارثي في جنوب كاليفورنيا بعد حرائق صيف لاهب وانتشار النيران في خريف عام ١٩٧٧م، تلاه حصول العواصفِ الشتائيةِ الثقيلةِ في التاسع من فبراير/شباطِ من العام ١٩٧٨ م والتي جلبت الفيضانات المدمرة في المنطقة، إلى خسائر قدرت بمقتل أكثر من ١٣ شخص مع خسائر وأضرار كبيرة جداً في الملكيةِ العامة والخاصة.

أو ما حصل في يوتا بالولايات المتحدة كذلك من انزلاق هائل في أبريل من عام ١٩٨٣م وهو ما عرف بانزلاق ثيستل (The Thistle Slide, Utah--April, 1983)، وما نتج عنه من خسائر هي الأغلى في تاريخ كوارث الولايات المتحدة حتى ذلك التاريخ تَجاوزتْ حوالي ٤٠٠ مليون دولار أمريكي، ليكون أحد أعظم الانزلاقات الكتلية العظمى في تاريخ البشرية ويكوّن بحيرة بطول ٢٠ كيلومتر وعمق ٦٠ متر كما تبين الصورة أدناه، يَجْعلُه الانهيار الأرضي الوحيدَ الأكثر غلاءاً في التأريخِ الأمريكيِ[1].

(1) All the mentioned information are taken from the references: Cannon, S.H., and Ellen, S.D., 1985, Rainfall conditions for abundant debris avalanches, San Francisco Bay region, California: California Geology, v. 38, p. 267-272. . Ellen, S.D., and Wieczorek, G.F., eds., 1988, Landslides, floods, and marine effects of the storm of January 3-5, 1982, in the San Francisco Bay region, California: U.S. Geological Survey Professional Paper 1434. . Wells, W.G. II, 1987, The effects of fire on the generation of debris flows in southern California, in Costa, J.E., and Wieczorek, G.F., eds., Debris Flows/avalanches: Process, recognition, and mitigation: Reviews in Engineering Geology, v. 7, Geological Society of America, Boulder, Colo., p. 105-114. . Wieczorek, G.F., 1996, Landslide triggering mechanisms, in Turner, A.K., and Schuster, R.L., eds., Landslides: investigation and mitigation: Special Report 247; Transportation Research Board, National Research Council, p. 76-90. . Wieczorek, G.F., Lips, E.W., and Ellen, S.D., 1989, Debris flows and hyperconcentrated floods along the Wasatch Front, Utah, 1983 and 1984: Bulletin of the Association of Engineering Geologists, v. 26, p. 191-208.. USGS National Landslide Information Center.. Arnow, Ted, 1984, Water-level and water-quality changes in Great Salt Lake, Utah, 1847-1983: U.S. Geological Survey Circular 913, 22 p.. Gore, R., 1985, No Way to Run a Desert--The Rising Great Salt Lake: National Geographic Magazine: v. 167, no. 6 (June), p. 694-719.. Gwynn, J.W., ed., 1980, Great Salt Lake, A scientific, historical, and economic overview: Utah Geological and Mineral Survey Bulletin 116, 400 p.. Stephens, D.W., 1974, A summary of biological investigations concerning the Great Salt Lake, Utah (1861-1973): Great Basin Naturalist, v. 34, p. 221-229.. Utah Division of Water Resources, 1984, Great Salt Lake, Summary of technical investigations for water level control =

alternatives: Salt Lake City, Utah Division of Water Resources, 100 p.. Glantz, Michael, 1995, Currents of Change: El Niño's Impact on Climate and Society: Cambridge University Press, 194 p.. Diaz, H.F., and Markgraf, Vera, 1992, El Niño. Historical and Paleoclimatic Aspects of the Southern Oscillation: Cambridge University Press, 476 p.. Trenberth, K.E., and Hoar, T.J., 1996, The 1990-1995 El Niño-Southern Oscillation event: Longest on record: Geophysical Research Letters, v. 23, p. 57-60.. El Niño Theme Page: Impacts of El Niño and Benefits of El Niño Prediction; NOAA. What is an El Niño?, Children of the Tropics: El Niño and La Niña. National Center for Atmospheric Research.. Andrade, E.R., and Sellers, W.D., 1988, El Niño and its effect on precipitation in Arizona and western New Mexico: Journal of Climate, v. 8, p. 403-410.. Carleton, A.M., Carpenter, D.A., and Weser, P.J., 1990, Mechanisms of interannual variability of the southwest United States summer rainfall maximum: Journal of Climate, v. 3, p. 999-1015.. Cayan, D.R., and Peterson, D.H., 1989, The influence of North Pacific atmospheric circulation on streamflow in the west, in Peterson, D.H., (ed.), Aspects of Climate Variability in the Pacific and the Western Americas: Geophysical Monograph 55, Washington, D.C., American Geophysical Union, p. 375-397.. Dettinger, M.D., and Cayan, D.R., 1992, Climate-change scenarios for the Sierra-Nevada, California, based on winter atmospheric-circulation pattern, in Proceedings, managing water resources during global change: American Water Resources Association, Bethesda, MD, p. 681-690.. Dettinger, M.D., Cayan, D.R., and McCabe, G.J., Jr., 1993, Decadal trends in runoff over the western United States and links to persistent North Pacific sea-surface-temperature and atmospheric-circulation patterns, in Proceedings of the 18th annual climate diagnostics workshop: U.S. Department of Commerce, Washington, D.C., p. 240-243.. Diaz, H.F., 1991, Some characteristics of wet and dry regimes in the contiguous United States: Implications for climate change detection efforts, in Schlesinger, M.E., (ed.), Greenhouse-Gas-induced Climatic Change: A Critical Appraisal of Simulations and Observations: Amsterdam, Elsevier, p. 269-296.. Hereford, R., and Webb, R.H., 1992, Historic variation in warm-season rainfall on the Colorado Plateau, U.S.A.: Climatic Change, v. 22, p. 239-256.. Hirschboeck, K.K., 1985, Hydroclimatology of flow events in the Gila River Basin, central and southern Arizona: Ph.D. dissertation, University of Arizona, 335 p.. Kahya, E., and Dracup, J.A., 1993, U.S. streamflow patterns in relation to the El Niño/Southern Oscillation: Water Resources Research, v. 29, p. 2491-2503.. McCabe, G.J., Jr., 1995, Relations between winter atmospheric circulation and annual streamflow in the western Untied States: Climate Research, v. 5, p. 139-148.. Redmond, K., and Koch, R., 1991, ENSO vs. surface climate variability in the western United States: Water Resources Research, v. 27, p. 2381-2399.. Ropelewski, C.F., and Halpert, M.S., 1986, North American precipitation and temperature patterns associated with the El Niño/Southern Oscillation (ENSO): Monthly Weather Review, v. 114, p. 2352-



صورة لما نتج عن انزلاق ثيستل- يوتا العظيم عام ١٩٨٣ نتيجة الأمطار الهائلة في المنطقة بسبب ألنينو الثمانينيات، لاحظ البحيرة التي تشكلت جراء ذلك

الخلاصة

الفيضانات (Floods) تعرف بأنها ازدياد منسوب المياه المتدفقة بحيث تتخطى حواف الحواجز الطبيعية لمجرى الماء الحاوي لها (كالأودية ومجاري الأنهار). أما العوامل المؤثرة في الفيضانات فهي تساقط الأمطار الغزيرة وتؤثر فيها مجموعة عوامل مثل :

١. طول زمن الهطول.

=

2362.. Schonher, T. and Nicholson, S.E., 1989, The relationship between California rainfall and ENSO events: Journal of Climate, v. 2, p. 1258-1269.. Smith, Wlater, 1986, The effects of eastern North Pacific tropical cyclones on the southwestern United States: Salt Lake City, Utah; NOAA Technical Memorandum, NWS WR-197, 229 p.. Webb, R.H., and Bettencourt, J.L., 1992, Climatic variability and flood frequency of the Santa Cruz River, Pima County, Arizona: U.S. Geological Survey Water-Supply Paper, 2379, 40 p.. Yarnal, B. and Diaz, H.F., 1986, Relationships between extremes of the Southern Oscillation and the winter climate of the Anglo-American Pacific Coast: Journal of Climate, v. 6, p. 197-219.. Great Salt Lake: Abstracted from Arnow, T., and Stephens, D., 1990, Hydrologic characteristics of the Great Salt Lake, Utah: 1847-1986: U.S. Geological Survey Water-supply Paper 2332, 32 p.. Ted Arnow is retired from the USGS. Doyle Stephens is a hydrologist with the USGS, Salt Lake City, UT.. Streamflow And Flooding In The Southwest; ENSO Conditions Affect Western US Precipitation and Snow-water Content. Abstracted from the paper El Niño/Southern Oscillation and Streamflow in the Western United States, by Daniel R. Cayan and Robert H. Webb, in Diaz, H.F., and Markgraf, Vera, 1992, El Niño. Historical and Paleoclimatic Aspects of the Southern Oscillation: Cambridge University Press, p. 29-68.

٢. كبر حجم قطرات الماء (شدته وغزارته).
٣. عامل التربة، نفاذيتها، مدى رطوبتها، ومدى انحدارها.
٤. مدى توفر الغطاء النباتي.
٥. انصهار الثلوج.
٦. حدوث الأعاصير.
٧. حدوث ظاهرة التسونامي.
٨. انهيار السدود.
٩. الأهم من كل ذلك ظواهر مناخية متطرفة وقاسية قد يدخل تدخل البشر وتلاعبهم بالنظام البيئي العالمي كأحد أهم أسبابها، لعل أهمها ظاهرتي (ألنينو) و(لانينا).

التنبؤ بحدوث الفيضانات يكون باستخدام التقنيات الاحصائية كاستخدام الخرائط وتقنيات الاستشعار عن بعد لبيان مدى امتداد الفيضان، وكذلك مراقبة تطور العاصفة المطرية من خلال التنبؤات الجوية أو أجهزة الانذار المبكر.

آثار الفيضانات تكون إما سلبية أو إيجابية، إذ تؤثر الفيضانات في المناطق التي تحدث فيها، وتسبب اختلالاً في التوازن البيئي عن طريق التأثير في مكونات النظام البيئي وتعزى آثارها إلى مقدار كميتها وسرعة تدفقها.

أما الآثار السلبية : القضاء على التربة الزراعية وتغيير تركيبها وتعرية المناطق المنحدرة. القضاء مع الكائنات الحية التي تعيش في مجرى النهر وعلى ضفافه الآثار التدميرية في المباني والمنشآت والطرق والصناعات القائمة في موقعها. الضرر الجسدي والاجتماعي والاقتصادي للإنسان.

وأما الآثار الإيجابية فتلخص بإزالة نفايات النظام البيئي من مجرى المياه. صرف مسببات الأمراض إلى البحار، حيث يتم التخلص منها بسبب ملوحة مياهها. تغذية خزانات المياه الجوفية.

وأما معالجة أخطار الفيضانات فتكمن بتقليل أثر الفيضانات باتباع ما يأتي : المحافظة على الغطاء النباتي القائم بناء الجدران الاستنادية، وزراعة الأشجار حولها حراثة الأرض بشكل يتعامد مع الانحدار بناء السدود في المواقع المحتمل حدوث الفيضانات منها تحديد مساحة معينة من مجرى الماء أو النهر بحيث تعد حرماً للوادي، تعتمد على مدى ارتفاع منسوب مياه الفيضان، ويمنع إقامة منشآت سكنية أو صناعية عليها.

إنّ التوزيعَ المكانيَ للفيضاناتِ المدمرة الكبيرةِ في كافة أنحاء العالم، وخصوصاً في أرجاء الولايات المتحدة يبين بأنّ مواقعَ أغلب التدفقِات الأكبرِ للمياه تَتعلّقُ بمجموعات معيّنةِ مِنْ عِلْم المناخ الإقليمي، عِلْم طوبوغرافيا، وحجم منطقة التجمع، وكذلك تَتضمّنُ العناصر الأساسية المسببة لكوارث المناخ كالحرارة والرطوبة واتجاهات ومسارات الرياح تبعاً لذلك، وما فعله البشر

من تلوثات أدت لخلل واضح وصارخ في النظام البيئي العالمي وكما أوضحنا في فصل سابق، فضلاً عن عوامل أخرى ذكرناها في الفصل كموضوع الظواهر المناخية المتطرفة كالنينو وقرب المنطقة من تغيرات الرطوبةِ المحيطيةِ التي تتحدد بالمصادر البحرية مثل المحيط الهادي وخليجِ المكسيك مما يعني تغير في اتّجاهاتِ تدفق الرطوبةِ ونسب المطر العالية المصاحبة للعواصف والأعاصير وضربات موج البحر لتكوين أحواضَ الفيضانات بالتدفقِ الأكبر.

وإذن: وأنت تنظر للناس يقتلون أو يموتون غرقاً سواء بفيضان إعصار أو جراء تسونامي، ١٥٠ الف قتيل على الأقل محصلة أولية لضربة إلهية تتجلى فيها عظمة الجبار فهو القاهر فوق عباده في زلزال سومطرة.. ٣٥ شخصا ماتوا غرقا على سواحل الصومال التي تبعد آلاف الأميال عن سومطرة مركز الزلزال، إلا أن البحر هذه المرة أثبت للأرض أنه ما إن يأذن له الله تعالى فإنه يطبق على أكثر من آلاف الكيلومترات التي لم يستطع الزلزال أن يصلها ليس لضعفه ولكنها إرادة الله تعالى.

يقول رسول الله صلى الله عليه وسلم في الحديث الذي يرويه الإمام أحمد في مسنده مرفوعاً.. حَدَّثَنَا عَبْدُ اللَّهِ حَدَّثَنِي أَبِي حَدَّثَنَا يَزِيدُ أَنْبَأَنَا الْعَوَّامُ حَدَّثَنِي شَيْخٌ كَانَ مُرَابِطاً بِالسَّاحِلِ قَالَ لَقِيتُ أَبَا صَالِحٍ مَوْلَى عُمَرَ بْنِ الْخَطَّابِ فَقَالَ حَدَّثَنَا عُمَرُ بْنُ الْخَطَّابِ عَنْ رَسُولِ اللَّهِ –صلى الله عليه وسلم– أَنَّهُ قَالَ ((**لَيْسَ مِنْ لَيْلَةٍ إلاَّ وَالْبَحْرُ يُشْرِفُ فِيهَا ثَلاَثَ مَرَّاتٍ عَلَى الأَرْضِ يَسْتَأْذِنُ اللَّهَ فِي أَنْ يَنْفَضِخَ عَلَيْهِمْ فَيَكُفُّهُ اللَّهُ عَزَّ وَجَلَّ**)).

لقد كانت معظم الكوارث الإلهية ناتجة عن الزلازل والبراكين والانهيارات الأرضية فجاءت اليوم مياه المحيط الهندي لتضرب كل الارقام القياسية وتعلن أنها ما كفها عن البشر الا رب البشر الذي وسعت رحمته كل شيء......فمن القرى السياحية التي ضج الفضاء بآهات وضحكات اهل الفواحش والمنكرات وضحكات السكارى الذين لوثوا الاجواء بخبثهم ونتنهم ....الى جنوب الهند حيث البوذيين والسيخ الذين طالما كادوا لهذا الدين واهله.......الى جزر المالديف التي لاتعرف الا الجنس والشهوات في عالم يزعم سكانه انهم منفتحون على القرن الحادي والعشرين..لازال الناس يلعقون جراحاتهم ويتذوقون مرارة كفرهم وعنادهم تماماً كما حدث القرآن الكريم في سورة فصلت عن ثمود:

﴿ وَأَمَّا ثَمُودُ فَهَدَيْنَٰهُمْ فَٱسْتَحَبُّواْ ٱلْعَمَىٰ عَلَى ٱلْهُدَىٰ فَأَخَذَتْهُمْ صَٰعِقَةُ ٱلْعَذَابِ ٱلْهُونِ بِمَا كَانُواْ يَكْسِبُونَ ﴿١٧﴾ ﴾

نعم تشكوا إلى الله كفر أصحابها وطبيعة خلابة تئن مما اقترفه العراة من أولئك الذين لم يقيموا لله بالا. والحقيقة أن الناس ماقدروا الله حق قدره والأرض جميعا قبضته يوم القيامة والسماوات مطويات بيمينه سبحانه وتعالى عما يشركون، ورغم ذلك كله فإن الله تعالى رحيم بالناس لأنه لو يؤاخذهم بكل ذنوبهم لما ترك عليها من دابة.

وبمراجعة بسيطة لهذا الجندي الجبار وما صدر عنه من بحوث لكبار العلماء ذكرنا بعضها في فصلنا هذا يبين وبكل وضوح أننا في خطر داهم من شدائده خصوصاً ما يتعلق بالفيضانات المدمرة المصاحبة للتغيرات المناخية المتطرفة كالنينو وغيره...

أي أننا لسنا بمأمن

وأمرنا اليوم يقترب من حال قوم بين الله تعالى قصتهم في كتابه الكريم، حاكياً عن قصتهم وقد جاءهم العذاب بسحب وريح ظنوا أنها ستمطرهم بالخير فكان وبالاً عليهم وشؤم وسوء وشر مستطر دمرهم تدميراً بسبب شرهم وظلمهم وكفرهم، وهو ما بينه الله تعالى في سورة الأحقاف:

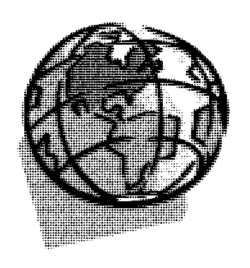
﴿ فَلَمَّا رَأَوْهُ عَارِضًا مُّسْتَقْبِلَ أَوْدِيَتِهِمْ قَالُوا هَٰذَا عَارِضٌ مُّمْطِرُنَا ۚ بَلْ هُوَ مَا اسْتَعْجَلْتُم بِهِ ۖ رِيحٌ فِيهَا عَذَابٌ أَلِيمٌ (٢٤) ﴾ .



الفصل الحادي عشر

الحرائق

والنيران





الفصل الحادي عشر

الحرائق والنيران

المقدمة

لعل الحرائق تعتبر واحدة من أكثر الكوارث شيعاً، ومصادر الحرائق إما بفعل ظواهر طبيعية، أو من صنع البشر. فلإشعال حريق لا نحتاج سوى رمي عقب سيجارة أو عود ثقاب في كومة قش وسط غابة مليئة بالأوراق اليابسة المتساقطة من الأشجار، وأسباب أخرى عديدة. وقد ذكرنا في فصل التلوث كل ما يتعلق بالتلوث الهوائي المتأتي من دخان المعامل وما يسببه، ولكننا في هذا الفصل سنركز على الحرائق الطبيعية بكافة أنواعها، وخصوصاً حرائق الغابات لأنها الأكثر فتكاً وتدميراً وهولاً وانتشاراً.

وأما مصادر الحرائق الطبيعية فهي كثيرة وقد تتأتى من كوارث أخرى، فبعد كل سقوط نيزك، أو حصول جفاف وحر شديدين، أو هيجان بركان، أو حصول خسف أو زلزال، أو ضربة صاعقة، أو هبوب العواصف والأعاصير التي قد تضرب الكهرباء، يكون لدينا حريق كبير.

وأما مصادره الصناعية فقد تكون بقصد أو من غير قصد، مثل أحوال انفجارات الحروب، حوادث الطائرات والقطارات والسيارات، انفجارات المعامل المتعلقة بالصناعات التي تتعامل مع الوقود أو المواد القابلة للاشتعال، حرائق المنازل، وغير ذلك من الأسباب الأخرى.

خسائر الحرائق كبيرة وضخمة وقد تكلف دولاً عديدة رصد ميزانيات هائلة لمعالجة أضرارها الآنية والمستقبلية بشقيها المادي والمعنوي في الأنفس والممتلكات.

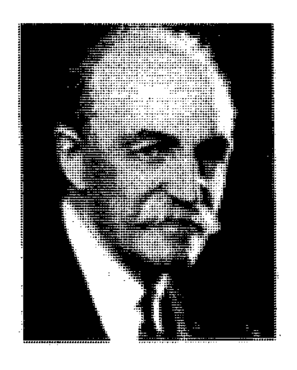
عبر آلافِ السنين أحرقت النيران اللاهبة آلاف الهكتارات من الأراضي الزراعية وخصوصاً الغابات. كما احترقتْ المدن والقرى والضياع والمتاع والأرضَ بسبب تلك النيران. وما لم يكو ويحترق باللهب نال قسطه من الجفاف والاختناق جراء الدخان التي تخلفه النيران، فجَفّت آلاف الهكتاراتَ مِنْ الأراضِي الخصبة والزراعية. والنيران وحرائقها تعتبر من أخطر الكوارث التي تواجهها البشرية بشقيها الطبيعية والمفتعلة.

وحرائق الغابات عادة ما تكون الأكثر فتكاً خصوصاً خلال الأشهر الحارةِ في كُلّ منطقةِ مِنْ العالمِ تقريباً رغم المحاولات المستميتة لرجال المكافحة لتقليل الأضرار. وعلى أية حال، للحرائق أضرار غير مباشرة تتعلق بالعديد مِنْ التأثيراتِ البيئيّةِ السلبيةِ أيضاً، إذ تَكافح كل الأنظمة البيئية حول العالم ضد الآثار المدمرة للنيران الصناعية والطبيعية.



جدران الحرائق المرعبة (هل تذكرك بجحيم الآخرة؟، اللهم لطفك بنا.)

وقد تم تدوين حالات عديدة للحرائق عبر التاريخ، ولكن الحوادث الأكثر تدويناً ووصفاً جاءت بالطبع بعد تطور وسائل الرصد والتصوير والمراقبة. وفي تاريخ الولايات المتحدة الأمريكية كانت أول حادثة شهدت تدخل القوات المسلحة هي تلك الحادثة التي حدثت في غابات حديقة يلوستون العامةِ عام ١٨٨٦م والتي تدخل بها سلاح الفرسان الأمريكي لمكافحتها، وعام ١٨٩٧م أوصت الأكاديميةِ الوطنيةِ لمكافحة الحرائق بأن يتدخل الجيش لمعالجة حالات الحرائق التي أصبحت متزايدة في مواسم الصيف خصوصاً والتي أضرت كثيراً ببيئة البلاد. هذه التوصياتِ كانتْ مستندة على الاستطلاعاتِ الأخيرةِ التي صرّح بها جيفورد بينيشوت (Gifford Pinchot) وهو خبير في عِلْمِ الغابات، بدافع حماية غاباتَ البلاد مِنْ خطر انتشار النيران السريعِ، وقد تم تعيين الرجل بعد هذه الحادثة كمستشار لتَرَأُّس قسم عِلْمِ الغابات الخاصِّ لدى وزارة الزراعةَ الأمركية عام ١٨٩٨م.



العالم جيفورد بينيشوت(Gifford Pinchot)

حقيقة النار

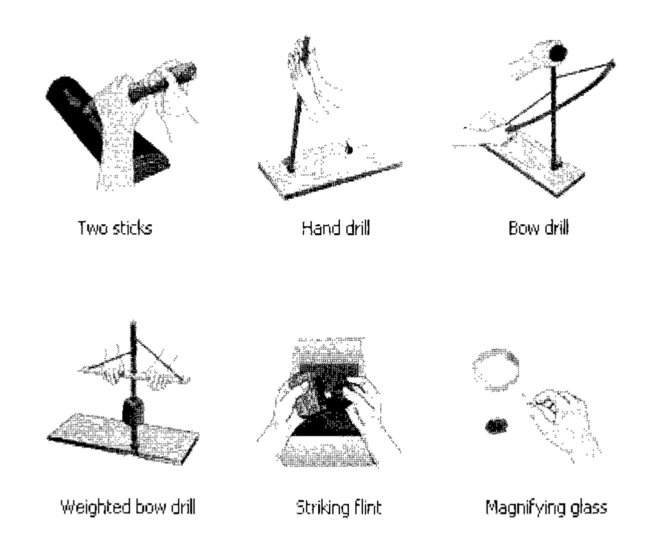
تعرف النار علمياً كل عملية احتراق أو تدمير ذري يصاحبه طاقة حرارية أحس بها الإنسان أم لم يحس. وعادة ما يصاب الاحتراق تحرر لعنصر الكربون ومركباته وخصوصاً غاز أول أوكسيد الكربون وكذلك غاز ثاني أوكسيد الكربون (CO_2) الذي له وزن جزيئي مقداره ٤٤ على هيئة دخان. وكل مادة من مواد الكون لها درجة اتقاد أو اشتعال تبدأ بالاحتراق عندها، وعند اشتعالها تتحرر المادة المكونة لها فتدمر ذراتها محررة طاقة حرارية تبدو للعين البشرية بهيئة لهيب أو ضوء براق على شكل غازي ذي ألوان مختلفة تبعاً لنوعية المادة المكونة. وتختلف درجات حرارة النيران تبعاً للمواد التي تحترق، فهناك من النيران ما تصل درجة حرارته إلى آلاف الدرجات المئوية، وهناك ما تكون درجات حرارته مئات الدرجات، بينما هناك نيران ذات درجات حرارية قليلة وقسم منها يسمى النيران الباردة أي التي لا تؤذي الإنسان لأن درجة حرارتها أقل من درجة حرارة الجسم. كما ويمكن زيادة درجة حرارة النار بعدة طرق منها حصرها في حيز ضيق مما يشكل ضغطاً حرارياً يضاعف درجات الحرارة كما هو الحال في قدر الضغط والأفران، أو بإضافة مواد له درجات ذوبان وصهر واشتعال عالية تزيد من درجات حرارة الحريق، وعلى العكس من هذا يمكن أن نقلل من درجة حرارة الحريق باستخدام طرق معاكسة للطرق في الحالة الأولى. وقد يكون الاحتراق هو أكسدة أي تفاعل المادة مع الأوكسجين كما هو الحال في حالات لا حصر لها من التفاعلات الحاصلة في الكيمياء الحياتية وغيرها ومنها احتراق أو أكسدة الكلوكوز داخل الجسم وكما فصلنا في كتب سابقة [1].

والنار كذلك علمياً هي كل عملية احتراق أو تدمير كيميائي حراري ناتج من تفاعل الأوكسجين بمواد الاحتراق، لينتج عنه أكسدة وتحرر لحرارة قد تكون بلهب مرئي أو غير مرئي تبعاً للمادة المحترقة أو مجموعة المواد المحترقة وعوامل أخرى. ويحصل الاشتعال نتيجة احتكاك فيزيائي أو بمصدر حراري تصل بالمادة إلى درجة اتقادها ثم بسبب وجود الأوكسجين في الجو فإنه يساعد على الاشتعال، وقد يستعان بمواد ذات قابليات كبيرة للحرق كالمواد النفطية ومشتقاتها.

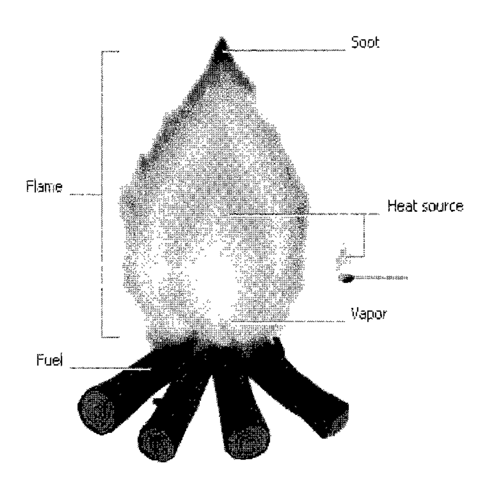
وللنار أنواع وألوان عديدة حسب المواد الداخلة فيها، كما أن حرارتها تختلف حسب تلك المواد، فمن النار ما يصل إلى ملايين الدرجات المئوية كاحتراق مادة مراكز الشموس أو النجوم، ومنها ما درجته آلاف الدرجات المئوية كالسبائك المعدنية التي تدخل بها المعادن الثقيلة كالحديد والذهب والفضة والنحاس والكوبلت وغيرها، وفي الطرف الآخر من النار ما لا يحرق الجسم البشري، إذ تحترق بعض المواد دون درجة حرارة ٣٧مئوي التي هي الدرجة

(١) انظر كتابنا (المادة والطاقة) وكذلك كتابنا (تفصيل النحاس والحديد) وكتابنا (المنظار الهندسي للقرآن الكريم).

الطبيعية للجسم البشري السليم من المرض فلا تحرقه إذا ما مسته[1].



أساليب تكون النار أما بالاحتكاك الفيزيائي أو تسليط حرارة لإيصال المادة إلى درجة اتقادها وتكوين النار



النار ومكوناتها كالوقود واللهب ومصدر الحرق والدخان

تعرف موسوعة إنكارتا العلمية النار بأنها هي الضوء والحرارة الناتجة من اتحاد

(١) التعاريف والمعلومات والصور عن عدة مصادر منها موسوعة إنكارتا ٢٠٠٣م.

الأوكسجين وفي بعض الحالات الكلور بشكله الغازي مع مواد أخرى. الضوء يكون بشكل لهيب ناتج من توهج دقائق المادة المحترقة مع نواتج غازية معينة والتي تكون مضيئة بدرجة حرارة المادة المشتعلة. الشروط اللازمة لتكون النار هي وجود جوهر احتراقي، درجة حرارة تصل بالمادة إلى درجة اتقادها، وجود الأوكسجين في بيئة الاحتراق أو الكلور لتمكين الاحتراق من الاستمرارية. ويمكن الوصول بالمواد إلى درجة اتقادها من سبيلين الاحتكاك والطرق، فبالأولى ترتفع درجة حرارة المادة حتى تصل إلى درجة الاتقاد فيبدأ الاشتعال، وبالثانية تحصل شرارة يبدأ بعدها الاشتعال. فإذا ما توفر الأوكسجين أو الكلور الغازي استمر الحريق وإلا فإنه يخمد، أما إذا توفر وقود يساعد على الاشتعال فإن الحريق سيكون أكبر وأطول عمراً. حصل في القرون الثلاثة الأخيرة تطور كبير في كيفية تكوين الشرارة اللازمة لإحداث الحريق، إذ تم استخدام تقنية الطرق بين الصوان والحديد للحصول على شرارة قدح، ثم في عام ١٨٢٧م تم اكتشاف طريقة أعواد الثقاب للحصول على شرارة، حيث عن طريق الاحتكاك تصل المركبات الموجودة في رأس العود إلى درجة اتقادها فيبدأ اشتعال المادة فيها. هناك طرق أخرى للحريق اكتشفت لاحقاً منها تركيز ضوء الشمس على نقطة من المادة المطلوب حرقها بواسطة عاكس إلى أن تصل إلى درجة اتقادها فتبدأ بالاشتعال. وقد عرف الإنسان النار منذ حقب زمنية سحيقة بعد أن عرفها تخرج من البراكين ومن الأشجار المشتعلة بسبب الحرارة العالية، ثم عرف أهميتها فاستخدمها كما هي من ما حوله، ثم عرف كيف يكونها، وأخيراً عرف كيف يكافحها ويسيطر عليها. وعموماً لا يمكن لحياة الناس أن تستقيم بدون النار وفوائدها التي لا تحصى إذ إنها في عصر التقنية اليوم أصبحت تشكل العمود الفقري لكل الفعاليات المتطورة في مجالات عديدة كالهندسة والصناعة والمواصلات والاتصالات وغيرها الكثير[1].

حرائق الغابات

تشكل حرائق الغابات النسبة الأكثر للخسائر الناجمة من الحرائق عموماً لما تنتج عنها من تدمير لمئات بل وآلاف الهكتارات من المساحات الشجرية المهمة بيئياً، فضلاً عن تصاعد السدم والأدخنة السامة والقاتلة لكثير من الأحياء وما تخلفه من تدمير لنظم حياتية عديدة. لكن كل ذلك لا يمنع من كون هذه الحرائق لها فوائد معينة كما يحدد المختصون. ولعل السدم والأدخنة الكثيفة التي تنتج عن الحرائق في الغابات خصوصاً لها مسبباتها ونتائجها التي تحتاج للكثير من البحوث لغرض فهم أسرارها.

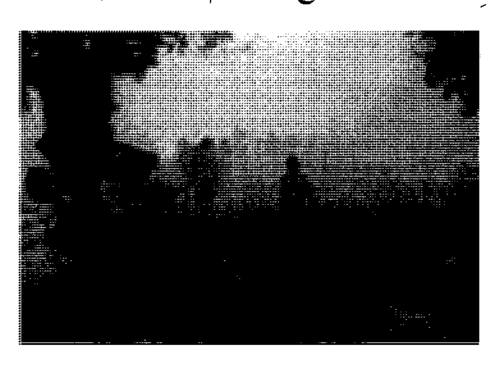
مثلاً السديم السميك الذي تسببه حرائق الغابات التي تغطي أجزاءِ رئيسيةِ من أندونيسيا وماليزيا أثناء الفصل الجافِ بسبب الحر والجفاف، يشكل في الوقت الحاضر مادة علمية لها أهمية كبيرة في المُنَاقشاتِ التي تَتعلّقُ بالتأثيراتِ البيئيةِ. فهذا السديم لَهُ تأثير تَلوث بيئي قوي، ولَهُ رائحة سيئة ويُسبّبُ ضِيقاً حاداً للأشخاص بمشاكل التنفس، كما أن للنيرانَ والحَرائق عموماً فعل خطير حول العالم أهم وأخطر على البيئة من فعل الحَرق نفسه، ألا وهو

(١) الموسوعة العالمية، موسوعة انكارتا ٢٠٠٠، النار، بتصرف.

مفعول البيت الزجاجي الذي تسببه تغطية النيران وحجبها لأشعة الشمس من جهة ومنعها للحرارة من الصعود والتلاشي في طبقات الجو العليا من جهة أخرى.

فالنشاطات التي سجلتها حرائق الغابات وتكون السدم الدخانية الكثيفة في مناطق محافظات رياو (Riau) وجامبي (Jambi) في جزيرة سومطرة بأندونيسيا في الفترة بين شهري يناير/كانون الثّاني إلى فبراير/شباط من العام ٢٠٠٠ تبين أنّ هذه النيران تتعلق بنشاطات بيئية تحصل دورياً في غابات نخيل الزيت (oil palm) ومزارع الخشبِ التي تكثر في هاتين المحافظتين. هذه الأشجار الجديدة لهذين الصنفين من المزروعات يكثران بشكل رئيسي في منطقة النجدِ المنخفض على الساحل الشرقي للجزيرة الذي يعتبر سهل الوصول، ولكن مؤخرا أصبحت زراعتهما تزداد أكثر فأكثر أيضاً في السهول المدّيةِ. بالرغم من أن تكون السدم الدخانية الكثيفة في تلك الغابات يعود أصلاً لهذا السبب، لكن الحقيقة تقول أن ذلك ليس السبب الوحيد لحصول حرائق الغابات هناك.

نظام القطع العشوائي للأشجار في غابات ثقيلة وكثيفة مثل تلك الغابات يشكل واحداً من الأسباب المهمة للحرائق. وهذه الأشجار المقطوعة قسم منها يترك ليجف ويكون عاملاً مساعداً كبيراً على انتشار الحرائق. كما وأن هذه الأشجار التي استغرق نموها عشرات وقسم منها مئات من السنوات، كي نعوضها علينا انتظار سَنَواتَ أخرى قبل أن يتم قطع بضعة أشجار مناسبة أخرى ثانيةً. من حيث المبدأ هذا النظام مستمر في العديد مِنْ المناطق. وقد تبين من حوادث غابات سومطرة إنّ بقايا الخشبِ المقطوع تركَتْ في الغابةِ تَحترقُ بسهولةَ وفي أغلب الأحيانِ بسبب مرور البشر في المنطقة ولأسبابِ غير واضحةِ. وهذه النيران البرّيةِ الخطرة خصوصاً في مناطق التربةِ الحاوية على سماد عضوي (Peat Soil areas) تستمر لتكون حرائق هائلة يصعب السيطرة عليها، وكذلك فالترب العضوية التي قَدْ تَحترقُ السطح ضمن مناطق واسعة في الـ٣٠ السنتيمترِ العلوية من السطح سَتُساهم بالتأكيد في مفعول البيت الزجاجي .



الصورة تمثل حالة حريق وتصاعد أدخنة وتكون السديم السميك الناتج من تراكم تلك الأدخنة الناجمة من النيرانِ في منطقة غابات ومستنقعات على جزيرة دولاك (Dolak)، باباو- جزيرة فريدريك هيندريك (Papua - Frederik HendrikIsland) في ديسمبر/كانونَ الأول من عام ١٩٨٢م.

سبب مهم آخر لمشاكل الحرائق الحاليةِ في الغابات، يتمثل بالتاريخ الحيوي للغابة، ومعنى هذا مستوى الترب التحتية الحاوية على السمادات للمواد العضوية وبالذات الأخشاب المتيبسة، سواء أكانت محترقة أم لا.

ولعل ما حدث من حرائق هائلة استمرت لمدة طويلة في مناطق الغابات والأحراش أثناء نهايةِ فصل الصيف الجافِ من عام ١٩٨٢ م في ايريان جايا ببابا (Irian Jaya) و (Papua) دليل مهم على ما ذكرناه آنفاً من عوامل. إذ التهمت النيران غابات قُرْب ميراوك (Merauke) وتيميكا (Timika)، واستمرت على طول الساحلَ الجنوبيَ بكاملَه مِنْ فاك فاك(Fak Fak) وإلى (Merauke)، أي بمسافة تقدر بأكثر مِنْ ١٠٠٠ كيلومتر.

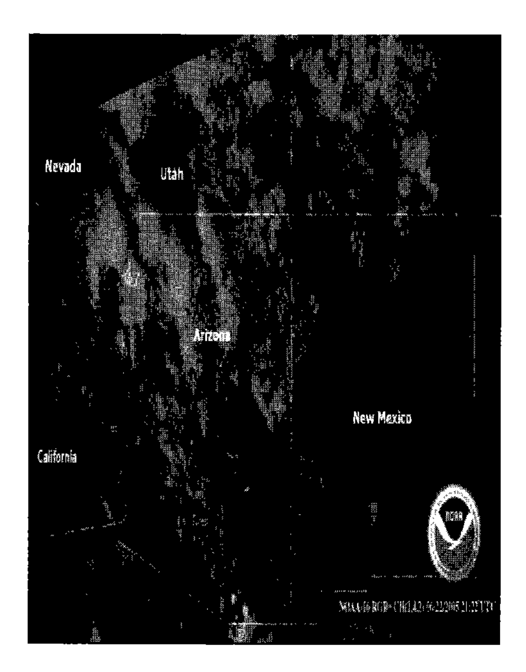
ومن المناطق التي عادة ما تحدث فيها حرائق طبيعية بسبب الحر والجفاف فضلاً عن الشرق الآسيوي وجنوب شرق القارة الصفراء، استراليا، جنوب أوربا، الولايات المتحدة، دول أمريكا اللاتينية، وغيرها.

وقد تم البدء بتسجيل وتوثيق الحرائق الطبيعية بشكل علمي لغرض بحث معالجتها وكما بينا إلى نهايات القرن التاسع عشر الميلادي، أما تاريخ تدوين الحرائق فيعود لآلاف السنين في عمق التاريخ. فعلى سبيل المثال لا الحصر حصلت عدة حرائق هائلة في الولايات الأمريكيةِ مِنْ الفترة من كانون الثاني ٢٠٠٣م ولغاية منتصفِ يوليو/تموزِ ٢٠٠٣م، منها:

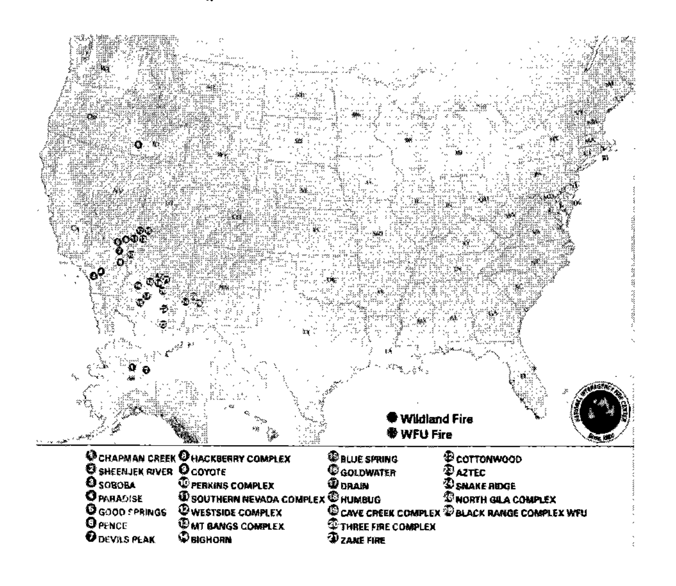
١- أريزونا Arizona، ٣ حرائق، أتت على ٨٦,٩٠٠ هكتار.
٢- كاليفورنيا California، حريق واحد، أتى على ٤٥٨ هكتار.
٣- كولورادو Colorado، حريق واحد، أتى على ٣,٢٨٠ هكتار.
٤- نيو مكسيكو New Mexico، ٣ حرائق، أتت على ٩,٢٠٥ هكتار.
٥- أوريغون Oregon، حريقان، أتت على ٢,٣٦١ هكتار.
٦- يوتا Utah، ٤ حرائق، أتت على ١٠,٧١٤ هكتار.
٧- واشنطن Washington، حريقان، أتت على ١٢,٦١٨ هكتار.

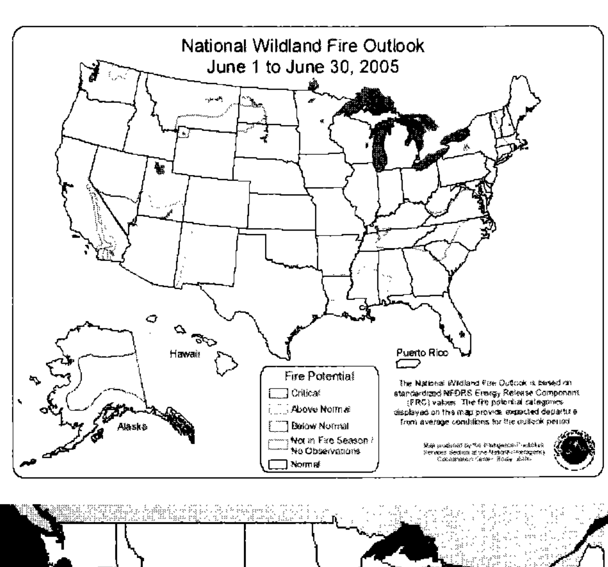
وقد تم رصد أثر حرائق الغابات بواسطة الأقمار الصناعية وتم تحديد خرائط لانتشار الحرائق السريعة على مستوى مناطق الخطر في العالم كأواسط آسيا وأستراليا وأوربا والأمريكتين، وأدناه بعض تلك الخرائط التي تبين خطر وسرعة انتشار الحرائق في ولايات شاسعة في الولايات المتحدة الأمريكية.

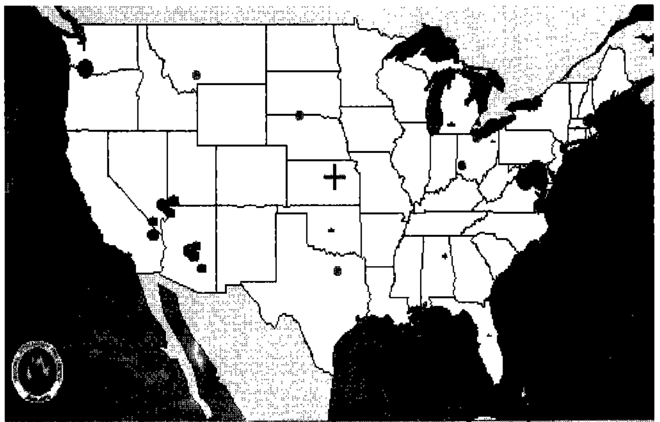
أما ما بينته أدق البحوث الحديثة حول أعاصير اللهب التي تنشأ في تلك الحرائق وبعد وضع أجهزة خاصة في داخل تلك الحرائق تقاوم النيران فقد كان شيئاً مذهلاً حقاً، فقد تبين أن الحرارة تصل لآلاف الدرجات الفهرنهايتية وأن سرعة ابتلاع النيران انتقالها يفوق ما كان متصوراً.



لاحظ انتشار الحرائق في غابات ٤ ولايات من أصل ٧ ولايات مبينة في صورة القمر الصناعي الملتقطة وهي النقاط الواضحة باللون الوردي







بعض خرائط انتشار حرائق الغابات في الولايات المتحدة الأمريكية حسب ما نشرته مراكز البحوث المتخصصة

التأثير البيئيّ لكوارث حرائق الغابات

هناك تأثيران لكوارث الحرائق في الغابات، التأثير المفيد أو الإيجابي، والتأثير الضار والمدمر، وهو السلبي.

١. التأثيرات الإيجابية : في أمريكا الشمالية، استعملَ السكان الأصليون لقارتي أمريكا الشمالية والجنوبية، النار لمُرَاقَبَة الأيِّل والثور الأميركي، كما استخدموا تقنية الحرق لغرض مَنْع الغابات مِنْ الانتشار في الأَراضي المعشبةِ والقابلة للزراعة والرعي. تعرفوا على هذه النيرانِ ومن ثم حاولوا تكوين النيرانِ الصناعية عن طريق وسائل عدة منها استخدام شرارات البرقِ لإحراق النبات اليَابس، كذلك عن طريق احتكاكات الصخور، واستخدام الشمس الملتهبة صيفاً لإحراق حزمة من النبات اليابس، وغير

ذلك من الطرق. وفي أمريكا الشّماليّة، الأمريكيّون الأصليّون استخدموا النّار لرعي الغزال والبيسون ولإخفاء غابات عن الانتشار على المراعِ. هذه الحرائق والحرائق الصّناعيّة المشعلة بالبرق عادة ما أحرقت فقط الشّجيرات وأشجار صغيرة قليلة وقللت نموّ النّبات الجديد. جذب هذا النّموّ السّليم الصّغير الحيوانات.

حرائق الغابة أيضًا تخفّف انتشار الغابات، وتسبّب منافسة أقلّ بين النّبات وجنس الحيوان. هذه المنافسة المخفّضة تجعل الأصناف القوية والنّاجية أكثر سلامة لأنّ لديها مخزون أغذية وفير، فهي أي الحرائق تحافظ على النوع الأقوى، فتكون البقايا الميتة حرقاً ومنها الحشرات الضارة والديدان طعاماً مهمّاً للطيور والأصناف الأعلى. كذلك فإن جذوع الأشجار التي تسقط في الأنهار والبحيرات بعد الحريق ستكون طعامًا يزوّد موطن السّمك والحشرات المائيّة بما تحتاج من لوازم للعيش، وكذلك فإن الرماد وأغذية تحرير الرّماد في الماء والأشجار التي تفشل محرقة أغذية الناجم عن الحرق قد يكون سماداً مهماً لنمو نباتات جديدة مستقبلاً لتستمر الغابات بعطاءها.

كما وأنْ الحرائق تَقْضي على الأسباب المرضية التي قد تؤذي التربةِ أيضاً ومنها النباتات الطفيلية الضارة، وتساهم في تغيير محتويات التربة فيها للسَماح لامتصاصَ الماءِ بشكل أكبرِ.





صورة تبين الحرائق في الغابات التي يرى العلماء أنها ظاهرة طبيعية لها فوائدها في إدارة شؤون بيئة الغابات

يمكن أن يكون لدى حرائق الغابة آثار مفيدة أخرى، فهي تثري الفحم لتّربة الغابة، وتعطي الحرارة للأرض إذ تحتاج بعض الأصناف النباتية المغروسة بعد الحريق لحرارة معينة لنموها في أعقاب حرائق، كما هو الحال مع نبات الصنوبر ومنها شجرة الصّنوبر الملتوي التي لن تنبت بذورها دون التعرض إلى الحرارة الشّديدة. كذلك الحال مع النباتات الشوكية أو أشجار التّنوب دوجلاس التي تكون في حالها الأفضل في مناطق التعرض لضوء الشّمس المفتوح، مثل

هذه النباتات تكون حرارة النّار مفيدة لها.

ولأن الحرائق الطّبيعيّة تزيل النباتات الطفيلية وتسمد التربة ولها من الفوائد ما ذكرنا، ولهذه الأسباب، ولغيرها ارتأت الهيئات والمنظمات الزراعية في العالم، ومنها مصلحة الغابات في وزارة الزّراعة الأمريكيّة التي تدير ١٧ في المائة من كلّ محميّات الغابات الأمريكيّة، أنها تسمح بالحرائق، بخاصّة عندما يبدأ البرق، للاحتراق في المناطق المتابعة بعناية.

وعموماً تساعدُ النارَ على إبْقاء لياقةِ نظام الغابةَ البيئي كما يختصر علماء الأحياء المختصون فوائد الحرائق الطبيعية في الغابات.

٢. التأثيرات السلبية: تأثيراتَ الحرائق السلبية أوضح من أن تبين، فهي مُدَمّرةَ لكل من البيئة والصحة الإنسانية، وتفعل فعل البيت الزجاجي لتساهم بزيادة حرارة الأرض، وتدمر المساحة الخضراء المهمة للأرض والمخلوقات، وتقلل من المساحات التي تقطنها الحيوانات لتساهم في انقراض بعضها، وتقليل نسبة المساحات المظللة. كذلك فإن حرائق الغابات لَها تأثيرات مُدَمّرة على أنظمة المناخ ودورات الأمطار الإستوائيةِ البيئية. هذا فضلاً عن خسائر البشر من فوائد الخشب المحترق في الغابات مما يستدعي خطط لتَخفيض تصدير الخشبَ في الدول المتضررة، وهذا يدفع صناعة قطع ونقل الأخشابَ للكساد والتأثيرِ المباشر على اقتصاد تلك الدول والعالم بأسره، وغير ذلك من الأضرار.

إنّ موقعَ السلسلةِ الغذائية يتضرر بفعل نيران الغابةِ بما يؤدي لخلل في النظام الغذائي. إنّ النيرانَ تَعْصفُ مع ذلك بمواد السماد، الجزء الأَكثر هشاشةً مِنْ النظام البيئي الإستوائي. تُنتجُ غاباتُ الخُثَّ أو السماد العضوي كمياتَ كبيرةَ مِنْ الأوكسجين لكامل العالمِ كي يتَنفس، كما أنها تَصدُّ وتقلل من ارتفاع درجات الحرارة العامَة أيضاً باسْتِهْلاك الكاربون. لذلك يعتقد العلماء أن الحرائق لهذه الغابات المهمة قد يُؤدّي إلى خمسة بالمائة من زيادة في الغَازاتِ الضارة المؤدية لظاهرة البيت الزجاجي في الجوِّ. ويَعتقدُ الخبراءُ في بريطانيا أن الحرائق والنيران حطّمتْ حوالي سبعة من كل أربعة مليون هكتارَ مِنْ الغابات، بما جعلها تصدر غازاتَ البيت الزجاجي أكثر مِنْ كُلّ السيارات في أوروبا في سَنَة واحدة. كما وبينت البحوث حول حرائق أندونيسيا فإن الغاباتِ المحروقةِ تحتاج لأكثر من مائة سنة لغرض التَعافي من آثار تلك الحرائق.

إنّ غابات الأمازونَ ذات الأمطار الإستوائيةَ تَعاني مِنْ مصير مماثل، فمن الناحية التاريخية، كانت الحرائق والنيران تلتهم غابات الأمطار الإستوائيةِ الأمازونيةِ حوالي كُلّ أربعمائة سنة.

تُطلقُ الغابات المحترقة وبسبب ذلك الانتشار السريع للنيران في كافة الأنحاء من المناطق الكبيرةِ التي يشملها الحريق، كما هو الحال في غابات أفريقيا وآسيا والأمازون، كميات هائلةَ من أول وثاني أوكسيد الكربون وأول أوكسيد الكبريت وغيرها من الغازات الضارة والمساعدة على

زيادة حرارة الجو فضلاً عن أثرها الصحي المدمر لكل المخلوقات. وهذا يُمْكِنُ أَنْ يُسبّبَ تلوثَ هوائي جدّيَ كما بينا في فصل التلوث.

وكمثل على ذلك ما حصل أثناء حرائق نيرانِ الغابات في آسيا ١٩٩٧م، إذ تم انبعاث وإصدار حوالي ٣,٩٣٩٩ مايكروغرام لجزيئاتِ الغبارِ والرماد لكُلّ لتر مِنْ الهواءِ في شهرِ واحد لوحده؛ بينما يعتبر ٠,٢٦ مايكروغرام هو المستوى الطبيعي لنسب الرماد في الهواء، أي أَن المدن القريبة تنفّست الهواءِ المليء بالرماد بما يعادل تدخين ثلاثة عشرَ مِنْ عُلَبِ السجائرِ كُلّ يوم لكل شخص.

يُخمّن العلماءَ بأنّ ألف شخصَ ماتوا مِنْ جراء ذلك الدخان المضبّبِ والذي أدى لتقليل متوسط العمر المتوقعِ للبشر، وتقليل معدلات ومستويات معامل الذّكاءِ والذاكرة عند الناسِ الذين يَعِيشون قُرْب النيرانِ. يَعتقدُ الخبراءَ أيضاً بأنّ الجزيئاتَ في الهواءِ سَتَدْخلُ الرئتينَ ومجرىَ الدمّ وتُسبّبُ أمراض فَي الأوعية التنفسية والقلبيةَ، يَزِيدُ خطرَ السرطانِ، وتَزِيدُ العيوب الولادية بين السكّانِ القريبين مِنْ النيران.

طرق الوقاية والحماية والمعالجة

كانت الطرق القديمة لمكافحة حرائق المباني والمزارع تعتمد على تعاون الناس في جلب المياه والرمال لإطفاء الحريق وهذه المشاهد لم تكد تخلو منها أية حضارة سابقة، أما اليوم فقد تغيرت وتطورت طرق المكافحة مع تطور تقنيات العصر في مختلف المجالات.

هناك عدة طرق لمكافحة الحرائق والوقاية منها، اعتماداً على ثقافات المناطق المقصودة، طرق وتقنيات الإطفاء اعتماداً على نوع الحريق ونوع النار وغير ذلك. ومن تقنيات الإطفاء المستخدمة، الإطفاء بالماء والمواد اللاكيميائية المختلفة واستخدام الرمال.



طرق مكافحة الحريق في القرن التاسع عشر

إن عملية الكشف عن النيران في حرائق الغابات مثلاً تتطلب جهوداً مضنية خصوصاً

لمعرفة مصدر الحريق، وهو ما يتطلب البحث عن مصادر السدم الدخانية من خلالها، وهذا يعني استخدام تقنيات الكشف الحرارية أو الإشعاعية أما من الجو عبر الطائرات أو باستخدام الأقمار الصناعية. كذلك فإن الأمر يتطلب توفير خرائط ومسوحات شاملة لكافة الأراضي المكونة لمساحة الغابة وما يحيط بها، وهذا يعني بالضرورة توفير فرق استطلاعات عديدة لغرض تسهيل الحصول على التفاصيل بشكل أكثر دقة، وهذا يتطلب أيضاً معلومات مستندة لعمل ميداني ضخم، بضمن ذلك إدراج فريق كبير مِنْ المسّاحين وكذلك اختصاصيين في علوم مختلفة لغرض دراسة الموارد المائيةِ، تحقيقات التربةَ وعِلْم الطوبوغرافيا..

هناك عدة تقنيات لغرض السيطرة على الحريق، منها التدريب لفرق خاصة على حرائق صغيرة في مناطق مصطنعة لغرض إتقان السيطرة عليها. ومن بين التقنيات المتبعة ما يعرف بالنيران المفيدة (friendly fires) لغرض السيطرة على حريق في غابة كما تبين الأشكال أدناه.

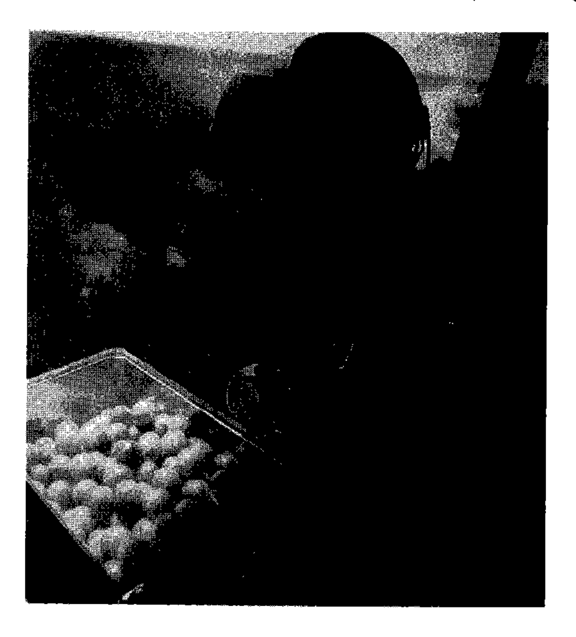
وهناك ما يعرف بتقنية الكرات الحارقة (incendiary balls) التي ترمى من الجو لتوفير فكرة النيران المفيدة بدلاً من استخدامها من داخل الغابة بسبب مخاطر ذلك.

كذلك لا يخفى أن هناك غازات خاصة للإطفاء رغم ارتفاع أثمانها، مثل غازات التبريد الفريون وغيرها، فضلاً عن استخدام بعض المركبات الكيميائية الخاصة، المياه، الجليد، الرمال، وغير ذلك من التقنيات التي يطول شرح تفاصيلها.


Encarta Encydopedia, Bob Krueger/Photo Researchers, Inc.



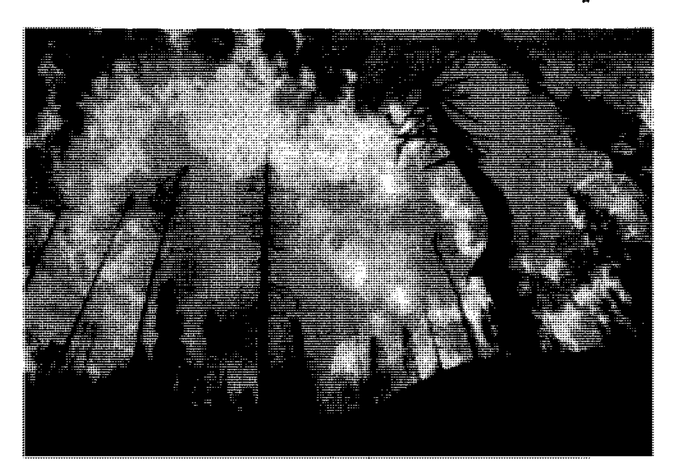
صورة توضح استخدام تقنية النيران المفيدة لغرض السيطرة على حريق في غابة

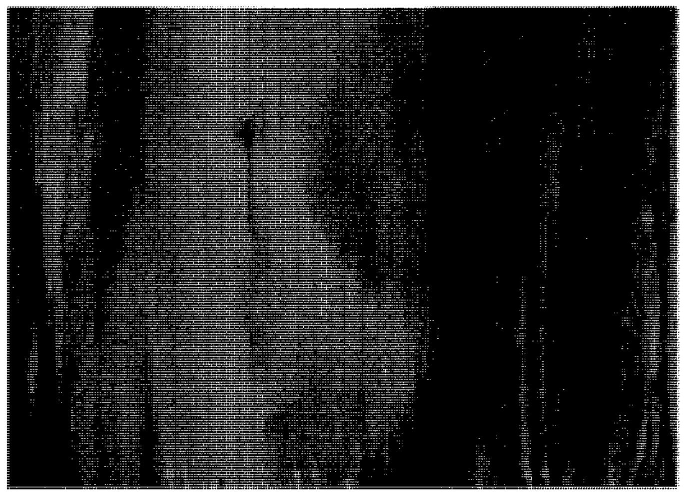


صورة تبين استخدام تقنية الكرات الحارقة (incendiary balls) لغرض إطفاء الحريق في الغابة من الجو باستخدام الطائرات، وفي الصورة أحد أفراد طاقم المكافحة بهذه التقنية.

ولكن رغم كل ذلك وما توصل له العلمِ الحديث من تقنيات مراقبة ورصد ومكافحة ومعالجة، تبقى الحرائق من أكثر الكوارث فتكاً بالنظم البيئية وحياة المخلوقات. فمن بين كُلّ الكوارث الطبيعيةِ، تعتبر الحرائق في الغابات من أكثرها تَخْويفاً في أغلب الأحيان. إذ أنها تنتقل بسرعة البرق لتشكل جدران عملاقة مِنْ النيران يُمْكِنُ أَنْ تُحرقَ الهكتاراتَ مِنْ الأرضِ في دقائق قليلة فقط. وبالرغم من أن التقنيات المستخدمةَ للمكافحة بضمن ذلك استعمال مواد النَارِ الكيمياويةِ المعوّقةِ التي تساعد في المعركةَ ضدّ نيرانِ الغابةِ كثيراً، لكن ذلك لم يقللَ من شدة

وهول الخسائر إلا بالشيء اليسير بسبب سرعة انتقال النيران.





لاحظ هول الجدران النارية لحرائق الغابات

طبقاً لمركزِ الحرائق الوطنيِ في الولايات المتحدة، فقد أتت ٢٩,٦٣٤ حريق في يوليو/تموز من عام ٢٠٠٣ م على أكثر من ١,٠٢٥,٨٧٠ هكتارَ مِنْ الأراضي البرّيةِ، بينما في ٢٠٠٢، قضت حوالي ٨٨,٤٥٨ من الحرائق بنيرانها الكثيفة على ٦,٩٣٧,٥٨٤ هكتارَ مِنْ الأراضي البرّيةِ، وفي عام ٢٠٠١، أتت نيران ٨٤,٠٧٩ حريقاً منفصلاً على ٣,٥٥٥,١٣٨ هكتارَ مِنْ الأرض وحوالي ٧٣١ قطع شجرية منفصلة، وهو ما كلف حوالي ٥٤٢ مليون دولار أمريكي لمُحَارَبَة هذه النيران. في عام ٢٠٠٠، أحرقَت نيران حوالي ١٢٣,٠٠٠ حريقاً منفصلاً ما مقداره ٨,٥ مليون هكتارَ مِنَ الغابات. ويمكن القول أنه في مدة سَنَة واحدة يحترق ما معدله ٣,٨ مليون هكتار بسبب الحرائق في الغابات في الولايات المتحدة لوحدها، وتكلف عمليات الإنقاذ حوالي ١,٣ بليون دولار أمريكي، وتتطلب الاستعانة بأكثر من ٣٠,٠٠٠ شخص لمُقَاتَلَة النيران.

تَحْدثُ أكثر النيران الكبيرةِ في الولايات المتحدة في المناطق الغربيةِ، مثل إداهو، ألاسكا، وكذلك في وايمونج، مونتانا، واشنطن، وأوريغون. ويقدر المختصون بأن ثلثي الحرائق في الغابات تَبْدأُ عرضياً وبسبب حوادث غير مقصودة مِن قِبل الناس، بينما رُبْعها تقريباً تحصل بتعمد، و١٠٪ منها لأسباب خاطفة [١]،[٢].

يقول ستيفن جْي باين (Stephen J. Pyne)، وهو عالم ومؤرخ في علم الحرائق: "الحرائق الهائلة سَتتواصلُ طالما هناك غابات وحياة ومرتادين وبشر، ورغم أن المسألة ببساطة هي لَيستْ سوى حرائق تلتهم كل شيء، لكن الأمر يبدو أنه قانون لا يمكن منعه، فهو هكذا..."[٣].

الخلاصة

يخلص العلماء أن الحرائق هي إحدى أنواع القوانين التي لابد أن تحصل في حياتنا سواء في غابة أو في معمل أو في بيت، بسبب برق أو انفجار أو عود ثقاب أو بفعل مقصود، فهي حولنا حقيقة لا يمكن الهروب منها، **ولا يمكننا الفكاك منها ولا يمكننا أن نكون بمأمن منها.**

---

(1) Fire Zone - Millions of acres are consumed by fire each year. So what's being done to save them? by David Johnson.

(2) Sources: National Interagency Fire Center, CNN, ABC, Columbia Encyclopedia.

(3) Maclean, Norman. Young Men and Fire. Chicago: Chicago University Press, 1992.. Bevins, Collin D. "Systems for Environmental Management.". http://www.montana.com/sem/, 1997.. Wuerthner, George. "Fire Power." National Parks . May/June 1995: 32-36.. Milius, Susan. Science News. October 3, 1998: 214.. Stone, Richard. Science. June 5, 1998: 1527-1528.. Carpenter, Betsy. U.S. News and World Report. October 10, 1994: 36-37.. Pyne, Stephen J. The New Republic. August 8, 1994: 19-20.. Rauss, Uli. World Press Review. March 1998: 39.. Williams, Louise, Baker, Mark, and Puel, Caroline. World Press Review. December 1997: 14-17.. Parfit, Michael. National Geographic. September 1998: 116-138.. Bass, Rick. Audubon. September-October 1995: 58-68.. Whitman, Alden. American Reformers. New York: H.S. Wilson Company, 1985.. Chiras, Daniel D. Environmental Science.

الفصل الثاني عشر

الأمراض
والأوبئة



الفصل الثاني عشر

الأمراض والأوبئة

المقدمة

تعتبر الأوبئة والأمراض الكارثة الأكثر فتكاً وتدميراً للحياة البشرية على الإطلاق، وقد ذهب ضحيتها منذ بدء الحياة البشرية لليوم الرقم الأعلى من بين كل الكوارث الأخرى بكافة أنواعها وعلى مختلف درجات هولها. فقد فتكت الأمراض والأوبئة والمجاعات والقحط بملايين الناس في كل دول الأرض وعلى مختلف العصور بضمن ذلك عصرنا المتطور هذا.

يذكر المؤرخون أن الامبراطورية الرومانية عندما وصلت لقمة مجدها قبل حوالي ٢٠٠٠ عام وامتلكت جل بقاع العالم القديم من الصين شرقاً لشمال أوربا وأواسط إفريقية غرباً، ابتليت بأمراض عظيمة كان لها السبب الأبرز في تدمير وتقويض ملكها كما يشير المؤرخون، إذ اجتمعت فيها أمراض الشرق والغرب.

العجيب أنه كلما تقدم العلم لإيجاد حل لمرض يستجد غيره، أو يتطور سبب المرض سواء أكان فيروساً أم بكتريا أم جراثيم لأنواع أخرى أكثر تحملاً للمضادات فتشكل أجيالاً أكثر فتكاً وتدميراً بالصحة والبيئة كما هو الحال مع أجيال الإنفلونزا المتتابعة والتي تحصد أرواح الملايين سنوياً، وكأن وراء الأمر يد ترتب المسألة لتثبت للعالم أنهم مهما تطوروا فلن يقدروا أن يغيروا من حقيقة وجوهر الأمر في شيء ألا وهو أن الأمراض سارية في مسارها المحدد في قبض أرواح الناس، رغم تقليل نسب الوفيات بسبب تطور الطب والعلاج.

كما تبين لهم أن التقنيات الحديثة من تطور أجهزة العلاج والفحص والمراقبة ومعدات الجراحة وتقنيات تصنيع الدواء وغيرها، كلها تعني زيادة في شيء اسمه السيطرة على حساب أشياء أخرى قد تكون أكثر خطورة على الصحة والبيئة. أي الحقيقة التي تبينت للعلماء هي أنهم كلما طوروا دواء لمرض، يتبين أنه قد يكون ذلك الدواء سبباً في مرض آخر أو أن صناعته تكلف تلوثاً في البيئة مما يعني بالضرورة انتشار أوبئة أخرى؟، وهكذا دوامة وحلقة مفرغة لا تنتهي من العلة والسبب والنتيجة.

كذلك برزت مسألة ظهور أمراض جديدة لم تكن لتعرف في السابق بدءً من القرن التاسع عشر وتزايدت الظاهرة بشكل كبير مع تزايد الحياة العصرية وتعقيداتها المعروفة مع تزايد حالات التفسخ الاجتماعي والخلقي. فمن الأمراض التي ظهرت في القرنين الماضيين وآخرها مرض ضعف المناعة أو ما يعرف بالإيدز إلى إنفلونزا الطيور وجنون البقر وغيرها فالقائمة تطول يوماً بعد آخر.

هنا نتدبر حديث المصطفى عليه الصلاة والسلام عندما ينبئنا بعلاقات قد تبدو للبعض غريبة، ولكن الواقع قد أثبتها، فلقد بين الإسلام ممثلاً بكتابه الكريم وسنة رسوله ﷺ أن لله قوانين وسنن في المجتمعات البشرية واقعة لا محالة في حالة تمرد البشر وعصيانهم عن إطاعة

أوامر الله التي أوصاهم بها عن طريق أنبيائه وكتبه وآخرها كتابه الخاتم القرآن الكريم ورسوله الخاتم صلى الله عليه وسلم، فلذلك نرى في عصرنا هذا كمّاً من الأمراض الاجتماعية والفسلجية والاقتصادية أصابت البشرية بكوارث لم تكن تعرف من قبل، وما مرض الإيدز وغيره من الأمراض الحديثة، وما الكوارث البيئية والمجاعات وغيرها من المآسي التي نسمع عنها ونراها إلا نقطة في بحر هذه الابتلاءات التي عمتّنا بسبب ابتعادنا عن منهج الله سبحانه وتعالى.. لنسمع إلى قول رسول الله ﷺ:

١- عن ابن عباس رضي الله عنهما قال: ((قال رسول الله صلى الله عليه وسلم: **خمس بخمس قيل يا رسول الله وما خمس بخمس قال ما نقض قوم العهد إلا سلط عليهم عدوهم وما حكموا بغير ما أنزل الله إلا فشا فيهم الفقر ولا ظهرت فيهم الفاحشة إلا فشا فيهم الموت ولا منعوا الزكاة إلا حبس عنهم القطر ولا طففوا المكيال إلا حبس عنهم النبات وأخذوا بالسنين))**[(١)].

٢- روى ابن ماجه والبزار والبيهقي من حديث ابن عمر ولفظ البيهقي أن رسول الله صلى الله عليه وسلم قال: ((**يا معشر المهاجرين خصال خمس إن ابتليتم بهن ونزلن بكم أعوذ بالله أن تدركوهن لم تظهر الفاحشة في قوم قط حتى يعلنوا بها إلا فشا فيهم الأوجاع التي لم تكن في أسلافهم ولم ينقصوا المكيال والميزان إلا أخذوا بالسنين وشدة المؤنة وجور السلطان ولم يمنعوا زكاة أموالهم إلا منعوا القطر من السماء ولولا البهائم لم يمطروا ولا نقضوا عهد الله وعهد رسوله إلا سلط عليهم عدو من غيرهم فيأخذ بعض ما في أيديهم وما لم تحكم أئمتهم بكتاب الله إلا جعل بأسهم بينهم**))[(٢)].

لاحظ كيف ربطت الأحاديث بين ظهور أمراض جديدة مع ظهور الفاحشة وقسوة القلوب ومنع التصدق والزكاة وغيرها مما يتعلق بنسيان وتجاوز حدود وأوامر الله تبارك وتعالى. لذلك فإن أي رجل يدعي العلمية أو على الأقل منصف علمياً عليه أن -لا أقول يأخذ بهذا التحذير- وإنما يبحث ليجد سر تلك العلاقات واحتمالياتها، تماماً كما بحث بعض العلماء الأجلاء في الولايات المتحدة بين علاقة شفاء المرضى ودعاء ذويهم.

على أن المصطفى صلى الله عليه وسلم أمرنا بأن نتداوى فذكر عليه الصلاة والسلام أنه لكل داء خلقه الله تعالى جعل له دواء يناسبه علمه من علمه وجهله من جهله، (الحديث)[(٣)].

---

(١) رواه الطبراني في المعجم الكبير، ج/١١، ص٤٥، رقم (١٠٩٩٢)، وانظر مجمع الزوائد للهيثمي، ج/٣، ص ٦٥، والكبائر للذهبي، ص٣٥، والترغيب والترهيب، ج/١، ص٣١٠..

(٢) الترغيب والترهيب، ج/١، ص٣٠٩.

(٣) راجع كتابنا (الطب والعلاج) ضمن سلسلة (ومضات إعجازية من القرآن والسنة النبوية)، طبع دار الكتب العلمية ببيروت.

دعونا نبحر في تفاصيل هذا الابتلاء المدمر ونتفحص بعض أسرار تلك الأنواع من الكوارث مع دعائنا لكل من يقرأ الكتاب بكل العافية والمعافاة الدائمة في الدين والدنيا والآخرة في الجسد والعرض والعقل والمال والولد.

حقائق وأرقام مرعبة

قبل أن نبدأ بالتفاصيل العلمية لأنواع عديدة من الأمراض دعونا نأخذ بعض الحقائق العلمية عن بعض الأمراض التي فعلت ومازالت تفعل أفاعيلها بالبشرية، ولنبدأ بواحد من أكثرها فتكاً على طول مسرح الأحداث التاريخية، ألا وهو مرض الطاعون أو الموت الأسود:

١. كان عدد سكان أوربا وشمالي أفريقيا والمناطق المجاورة لها من الشرق الأوسط نحو ١٠٠ مليون في عام ١٣٤٦ ربعهم كان قد مات من المرض أوربا لوحدها ٢٠مليون وفاة. وقد سمي بالموت الأسود لظهور أدبال لونها أسود في المراحل الأخيرة من المرض.
٢. ٧٠ – ٨٠٪ من أصيب به توفي بين أعوام ١٣٤٦ – ١٣٥٢ وكانت الحصيلة تقريباً ٢٠ مليون في أوربا وحدها.
٣. سمي هذا الوباء في تلك الفترة بالموت الأكبر ويعتقد أن الوباء سرى في ذلك الوقت عبر طريق الحرير الذي كان يخترق آسيا ويرجح أن الوباء انتشر في بادئ الأمر بين حيوان (المرموط) وهي من القوارض الكبيرة التي تستوطن آسيا الوسطى.
٤. عاد الوباء بعد سنوات قليلة عام ١٣٥٦ وإجمالي الوفيات ١٠٠ ألف شخص وحصيلة الوفيات الإجمالية بين عامي ١٣٤٦ – ١٣٥١، ٧٥ مليون.
٥. سبب الوفيات الكبير هو الاعتقاد الذي كان سائداً أن العدوى تنتقل من المريض إلى السليم.
٦. لقد كان النوع الشائع هو الطاعون الدملي إشارة للعقد اللمفاوية الموجودة في جميع أنحاء الجسم. ففرض الحجر الصحي وكان الثمن باهظاً جداً لنظرية أسيء فهمها وبعد دورات لا حصر لها من الانتشار والتراجع اختفى الوباء من أوربا بطريقة مذهلة في مدينة لندن مع الحريق الأكبر عام ١٦٦٦.
٧. لقد غير هذا الوباء مسار التاريخ الأوربي لقد تحدث الناس في وقتها عن نهاية العالم في مجتمع شديد التدين لدرجة آمن الناس حينها بالشفاعة الإلهية، لقد ساعد إرثه في تقسيم أوربا إلى قسمين، من لم يدمره الطاعون في ذلك الوقت قد أوصله لحالة الجنون لقد ساعد على بدء الثورة الروحانية وهوجم القساوسة وشوهت سمعتهم لتخليهم عن إيمانهم في فترة المرض العظيم، والتحرر من سحر روما ساهم في تقسيم أوربا إلى دولتين كاثوليك وبروتستانت.

٨. إن أسوأ أنواع الطاعون هو الرئوي الذي ينتشر عبر الهواء.

٩. إن جذور هذا الوباء الغامض غير معروفة وعاد بعد ١٠ سنوات وكان آخرها في الهند، الاحتمال الأكبر أن ظهور هذا الوباء في القرن ١٤ عندما وصلت الأحوال الجوية إلى ذروتها فاضطراب الطقس في أواسط أوربا وما تلاها من مجاعات ثم اضطرابات جوية في وسط آسيا هما تسببا في ازدياد أعداد القوارض فيهما وانتشرت بشكل كبير واتصلت بالقارات الأخرى.

١٠. وبعد الحرب العالمية الأولى وباء الأنفلونزا وسمي (طاعون الرئة) ولافتات في الأماكن العامة كتب عليها ممنوع العطس علناً وهو مخالف للقانون والغرامة ٥٠٠ دولار.

١١. مع انتهاء الحرب عام ١٩١٩ – ٥٠ ٪ من سكان العالم تضرروا ومات ١٦ مليون في آسيا ٢٠ مليون في أوربا وفي أميركا الشمالية والجنوبية ١,٤٠٠,٠٠٠ والمؤسف له أن الضحايا كانوا بين سن ١٧ – ٤٠ عام.

مرض آخر ظهر حديثاً وسبب رعباً لأن سرعة انتشاره مرعبة رغم كل محاولات الطب الحديث لوقفه، ألا وهو مرض نقص المناعة أو الإيدز، إليكم بعض الحقائق عنه:

١. أصيب ٥ مليون شخص بالإيدز أو العدوى بفيروسه خلال عام ٢٠٠٣.

٢. تصل أعلى التقديرات للإصابات الجديدة خلال عام ٢٠٠٣.

٣. حوالي ٣,٢ مليون إصابة في جنوب الصحراء الأفريقية.

٤. حوالي ٨٥٥,٠٠٠ إصابة في جنوب وجنوب شرق آسيا.

٥. حوالي ٢٣٠,٠٠٠ إصابة في شرق أوربا ووسط أسيا.

٦. حوالي ٢١٠,٠٠٠ إصابة في شرق آسيا والهادي.

٧. يقدر وفاة ٣ مليون شخص من الإيدز أو العدوى بفيروسه خلال عام ٢٠٠٣.

٨. تبلغ أعلى التقديرات للوفيات أو العدوى بفيروسه خلال عام ٢٠٠٣.

٩. حوالي ٢,٣٥ مليون وفاة في جنوب الصحراء الإفريقية.

١٠. حوالي ٤٦٠,٠٠٠ وفاة في جنوب وجنوب شرق آسيا.

١١. حوالي ٥٩,٥٠٠ وفاة في أمريكا اللاتينية.

١٢. حوالي ٤٥,٠٠٠ وفاة في شرق آسيا والهادي.

١٣. الإيدز عام / ٢٠٠٤ / ٤٢ مليون شخص مصاب.

١٤. قتل ٣ مليون شخص، أي وفاة أكثر من ٨٠٠٠ شخص يومياً، أو شخص واحد كل عشر ثوان.

١٥. التقديرات لعدد الأحياء المصابين بالإيدز أو العدوى بفيروسه في جنوب الصحراء الأفريقية نحو ٢٦,٦ مليون شخص.

١٦. التقديرات لعدد الأحياء المصابين بالإيدز أو العدوى بفيروسه في جنوب وجنوب

شرق آسيا نحو ٦,٤ مليون شخص.

١٧. التقديرات لعدد الأحياء المصابين بالإيدز أو العدوى بفيروسه في شرق أوربا ووسط آسيا نحو ١,٥ مليون شخص. [١]

تعاريف

يعرف المرض بأنه كل انحراف ضارّ في الحالةِ الهيكليةِ أو الوظيفيةِ الطبيعيةِ للكائن الحي. أي كائن حي مريض تبدو عليه أعراض ومؤشّرات على حالتِه غير الطبيعية تعني في أغلب الأحيان حصول شذوذ عن حالته الطبيعية وبالتالي فإنه يعاني من مرض ما. هكذا، بكل بساطة، ولكن هناك من يقول أنه ليس بالضرورة أن تكون هناك علاقة واضحة وفهم جيد بين الشرط الطبيعي لصحة الكائن الحي وبين طبيعة ونوع وعلاماتَ المرضِ، أي أنه ليس العلاقة بين المرض والصحةِ ظاهرةَ دائماً.

رغمَ أن الأمراض أكثر من أن تحصى ويتطلب أمر تفصيلها مجلدات وكتب كثيرة، لكننا هنا سَنركز حديثنا عن بعض أهم وأخطر الأمراض مثل أنواع الأوبئةِ التي شكلت خطراً داهماً للبشرية على مر الأزمان والعصور كالطاعون، الزهري (السفلس)، الكوليرا، الجدري، الإنفلونزا، أمراض الطفولةِ، وغيرها.

كل مرض هو عبارة عن سباق محموم بين الميكروبات التي تقتحم الجسم من جهة وبين أجهزة الحماية الذاتية أو الدخيلة التي تدافع عن الجسم. وقد تبين للعلماء أن أي جنس من بين الميكروبات كالجراثيمِ أو الفايروسات تمتلك من القواعدِ الدائمةِ للتطور بحيث أنها تجاهدُ للبَقاء وإعادة الإنتاج، بل وحتى تشكيل نظام مناعِي ضد ما تواجهه من مضادات وأدوية وموانع بيولوجية.

إنّ انتشارَ أي مرض يعتمد على عدة عوامل تتعلق بمنطقة العدوى وثقافة أفرادها ومن ذلك تواجد المرض وعددُ الأفرادِ المرضى في زمن سابق في مكان ما وقابلية الأفراد على انتقاله وخصائصه المرضية وفترة حضانته.

كما إنّ حادثةَ الإصابة بمرض ترتبط بالانتشار السكاني في تلك المنطقة ونسب التلوث فيها، وهل أن المنطقة تتكاثر فيها أمراض أخرى، ومدى تقدم طرق العلاج، وهل هي معزولة أم لا، وغير ذلك. فمثلاً عددُ الحالاتِ الجديدة لمرض ما يَحْدثُ ضمن سكان منطقة معينة يُعَرَّف نسبة إلى فترته الزمنيةِ التي بدأ بها، ومثال على ذلك أن حالات ضمن كل ١٠٠,٠٠٠ حالة منفصلة، كذلك الحالات الفردية للمرض في المناطق الجغرافيةِ المنفصلةِ جداً أو حالاتِ مستقلةِ عادةً يمكن اعتبارها بأنها متقطعة أي لا يمكن أن تَشكل وباء أو ظاهرة مرضية واسعة الانتشار.

---

(١) عن بحث الأستاذ سمير فليون (الكوارث الكونية في تاريخ الأرض)، http://www.ascssf.org.sy/conf-falyoun1.htm/الجمعية الكونية السورية.

وعلى العكس فإن أيّ حادثة مفرطة وذات علاقة بمرض معيّن فوق الذي يُتوقّعُ عادة ضمن نطاق عدد السكان يمكن أن يُعَرَّفُ على أنه وباء محلي. وعندما يَمتدُّ هذا الوباء المحلي إلى ما بعد الحدودِ لتلك المنطقة الواسعة، كما يحصل عبر دول قارة معينة مثلاً، عندها يُصبحُ مشكلة واسعة الانتشار أكثر وأكثر فيقال عنه أنه مرض وباء. الإيدز اليوم هو مرض وباءٍ جدي وخطير وسريع الانتشار. أما الأمراض المحصورة ضمن رقعة جغرافية معينة وتلازم تلك المنطقة لفترة معينة فيقال عنها أنها أمراض مستوطنة، لكن هذه الأمراض لَيسَت بالضرورة تكون ثابتة ومستمرة، ومنها على سبيل المثال لا الحصر الزكام العادي، فهو مرض مستوطنٌ في خطوطِ العرض الشماليةِ.

الأفراد الذين يُصابونَ بدون التعرضُ للإصابة بالأعراضَ المرضية تكون إصابتهم معتدلةَ، فهم فقط يصابون بعدوى سريرية فرعية. أما الأفراد المُصَابون دون التعرض للعدوى السّريرية وبدون أعراضِ مُمَيَّزة لهم يعتبرون ناقلين جيّدين للمرضِ لأنهم يَحْملونَ المرض معهم دون أن يكون معلوماً لدى المقابل.

جدول يوضح مدد وفترات حضانة وعدوى وانتهاء أكثر الأمراض فتكاً وشيوعاً (بالأيام)

Time Course of Common Infections (all in days)			
Disease (نوع المرض)	Incubation period (فترة الحضانة)	Latency period (فترة الاختفاء)	Infectious period (فترة العدوى)
Measles (الحصبة)	8-13	6-9	6-7
Mumps (النكاف)	12-26	12-18	4-8
Pertussis (السعال الديكي)	6-10	21-23	7-10
Rubella (الحصبة الألمانية)	14-21	7-14	11-12
Diphtheria (الدفتيريا)	2-5	14-21	2-5
Varicella	13-17	8-12	10-11
Hepatitis B (التهاب الكبد – نوع ب –)	50-110	13-17	19-22
Poliomyelitis (شلل الأطفال)	7-12	1-3	14-20
Influenza (الإنفلونزا)	1-3	1-3	2-3

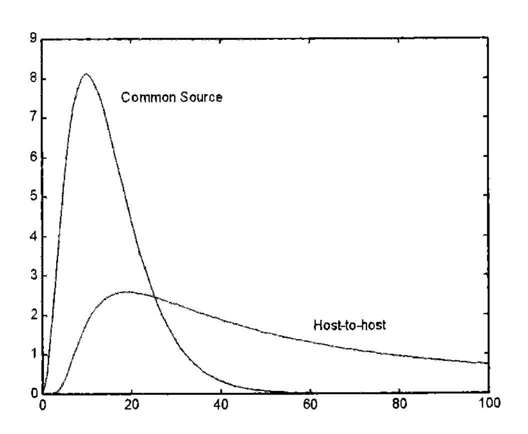
يبين الجدول أعلاه حالات فترةُ الاحتضانَ (وقت بين التعرّض والعلامةِ القابلة للكشفِ الأولى)، فترة الاختفاءِ (وهو الوقت الذي يختفي فيه المرض أوِ يخفتَ)، وكذلك فترات المرض المعدية (وهي الأوقات التي يُمْكِنُ أن يكون المرض خلالها قابلاً للانتقال من شخص لآخر حتى ولو بدون اتصالِ) لعِدّة أمراض مشتركة.

هناك نوعان رئيسيان مِنْ الأمراض المعديةِ التي يُمْكِنُ أَنْ تتطوّر إلى الأوبئةِ:

١. المصدر المعتاد: وهو ما يكون في حالة انتقال المرض بواسطة وسيط ملوث كما هو الحال في الماءِ أَو الغذاءِ الملوثي.

٢. المضيّف للمرض: ومنه ينتقل لشخص آخر سواء مباشرة أو بشكل غير مباشر، وسواء أكان المضيف إنساناً أم حيواناً أم جماداً، فأيّ شئ يُسبّبُ المرض يُدْعَى بالسبب المرضي (**pathogen**). الموجه (**vector**) للكائن الحي يَعْملُ كوسيطِ في إرسال المضيّف لاسْتِضْافَة المرض. على سبيل المثال، العديد مِنْ الإصاباتِ المرسَلة بالبعوض، البراغيث، الذباب، الخ إلى الناس تكون هذه الحشرات هي المسبب الحقيقي للمرض وناقلته في نفس الوقت. وهناك مسببات غير حية للمرض تكون هي الوسيط تدعى (**fomite**)، وهي الأجسام غير المتحركة وغير الحية التي تُرسلُ المادّةَ المعديةَ، ومثال على ذلك الفراش، اللباس، الصحون والأدوات المنزلية أو الجراحية، الخ.

تنتقل الأوبئة أسرع بواسطة المصدر الأول أو المصدر المعتاد من نوع الأوبئة المنتقلة بواسطة المضيف. فالحالاتَ الجديدةَ في بيئة يسهل فيها الهواء والماء الملوثين تكون أكثرَ وأسرعَ انتقالاً عادة في وقت معين مِنْ الانتقال بواسطة المصدر الثاني وهو المضيّفِ أو حامل الأوبئةِ بكافة أنواعه. وعندما يتم السيطرة على المصدر الأول أي المصدر المعتاد بالقضاء عليه أو تقليله أو إزالته، يبدأ الوباءَ عادة بالاضمحلال بسرعة، بينما السيطرة على المصدر الثاني تكون أبطأ في النمُو وأبطأ في التَقليل، وكما هو مبين في الشكل أدناه.



شكل يبين الفرق بين مصدري انتقال الأمراض الخطيرة المعدية

الجداول تبين أهم الأمراض المعروفة من النوعين، النوع المعتاد المنقول بالتلوث، وكذلك النوع الثاني المنقول بالمضيف بأنواعها المختلفة. سبب التلوث الرئيس الناقل للمرض هو بواسطة الماء وبالتحديد من خزانات المياه والبرك الراكدة وغيرها التي تسبب نقل الفيروسات ويرمز لها بالحرف (V)، البكتيريا ويرمز لها بالحرف (B)، أو البروتوزوا ويرمز لها بالحرف (P).

1-Common Source Epidemic Diseases			
Disease	**Causative Agent**	**Infection Sources**	**Reservoirs**
Anthrax الجمرة الخبيثة	*Bacillus anthracis* (B)	Milk or meat from infected animals	Cattle, swine, goats, sheep, horses
Bacillary Dysentery الزحار العصوي	*Shigella dysenteriae* (B)	Fecal contamination of food and water	Humans
Botulism التسمم	*Clostridium botulinum* (B)	Soil-contaminated food	Soil
Brucellosis	*Brucella melitensis* (B)	Milk or meat from infected animals	Cattle, swine, goats, sheep, horses
Cholera الكوليرا	*Vibrio cholerae* (B)	Fecal contamination of food and water	Humans
Giardiasis	*Giardia* spp. (P)	Fecal contamination of water	Wild mammals
Hepatitis إلتهاب الكبد	Hepatitis A,B,C,D,E (V)	Infected humans	Humans
Paratyphoid البارا تيفوئيد	*Salmonella paratyphi* (B)	Fecal contamination of food and water	Humans
Typhoid Fever حُمّى تيفوئيد	*Salmonella typhi* (B)	Fecal contamination of food and water	Humans

2-Host-to-host Epidemics			
Disease	**Causative Agent**	**Infection Sources**	**Reservoirs**
2.1-Respiratory Diseases			
Diphtheria الدفتيريا	*Corynebacterium diphtheriae* (B)	Human cases and carriers; infected food and fomites	Humans
Hantavirus pulmonary syndrome متلازمة النوبات الرئوية	Hantavirus (V)	Inhalation of contaminated fecal material	Rodents
Meningicoccal meningitis إلتهاب سحايا	*Neisseria meningitidis* (B)	Human cases and carriers	Humans

Pneumonococcal pneumonia ذات رئة	*Streptococcus pneumoniae* (B)	Human carriers	Humans
Tuberculosis السُلّ	*Mycobacterium tuberculosis* (B)	Sputum from human cases; contaminated milk	Humans, cattle
السعال Whooping cough الديكي	*Bordetella pertussis* (B)	Human cases	Humans
الحصبة German measles الألمانية	Rubella virus (V)	Human cases	Humans
Influenza الإنفلونزا	Influenza virus (V)	Human cases	Humans, animals
Measles الحصبة	Measles virus (V)	Human cases	Humans
2.2 Sexually transmitted diseases			
HIV-Disease الإيدز	HIV (V)	Infected body fluids, blood, semen, etc.	Humans
Chlamydia الكلاميديا	*Chlamydia trachomatis* (B)	Urethral, vaginal, and anal secretions	Humans
Gonorrhea السيلان	*Neisseria gonorrheae* (B)	Urethral and vaginal secretions	Humans
Syphilis مرض الزهري	*Treponema pallidum* (B)	Infected exudate or blood	Humans
Trichomoniasis ترايكومونوسيس	*Trichomonas vaginalis* (P)	Urethral, vaginal, prostate secretions	Humans
2.3 Vector-borne diseases			
Epidemic typhus التيفوس الوبائي	*Rickettsia prowazekii* (B)	Bite by infected louse	Humans, lice
Lyme disease مرض لايم	*Borrelia burgdorferi* (B)	Bite from infected tick	Rodents, deer, ticks
Malaria الملاريا	*Plasmodium* spp. (P)	Bite from infected Anopheles mosquito	Humans, mosquitoes

Plague الطاعون	*Yersinia pestis* (B)	Bite by infected flea	Wild rodents
Rocky Mountain spotted Fever حُمّى الجبلُ الصخريُ	*Rickettsia rickettsii* (B)	Bite by infected tick	Ticks, rabbits, mice
2.4 Direct-contact diseases			
Psittacosis حمى الببغاء	*Chlamydia psittaci* (B)	Contact with birds or bird excrement	Wild and domestic birds
Rabies داء الكلب	Rabies virus (V)	Bite by carnivore	Wild and domestic carnivores
Tularemia حُمّى الأرانب	*Franciscella tularensis* (B)	Contact with rabbits	Rabbits

تأريخ الأمراض والأوبئة[(١)، (٢)]:

في علم تأريخ الأوبئةِ هناك عمل كبير ومعقّد أحياناً مِنْ التأليفِ التأريخي.. في اليُونان القَدِيمَةِ، علّمَ المعلّمَ الطبيَ العظيمَ إيبوقريطيس (Hippocrates) طلابه ذلك الطبٌ الذي يَشْملُ العديد مِنْ الأشياءِ، لَكنّه دائماً ما كان يهتم بالأشياء الثلاثة الأساسية المكونة لعلم الطب، المريض، الطبيب، والمرض.

خلال العقدين الماضيين، وبعد أن أصبح وباء الإيدزِ عالِي التأثير، أصبحت تهديدات الأوبئة الناجمة من التلوث والحروب والكوارث والمجاعات ونقص العناية فضلاً عن أخطار الأمراض الجديدة ومنها الإيدز، أجبرت الدوائر المختصة في العالمَ الغربيَ على الاعتراف بأنه غير مستعدَ لهذا الكم الهائل من الهجمات لتلك الإصاباتِ التي تشكل تهديداتٍ حقيقية لوجودنا، فأصبح تأريخ الأمراضِ وتتبع حالات الأوبئة التي دائماً ما أرعبتْ حضارات ومدن

---

(1) **[Encyclopedia Britannica 1996], Of the Epidemics, Book I and II [Hippocrates] - via MIT (US).. Epidemic! - The World of Infectious Disease [exhibition] - American Museum of Natural History.. copyright KIB..** See, the references.

(2) **Epidemics and History: Disease, Power and Imperialism by Sheldon Watts.. Viruses, Plagues, and History by Michael B. A. Oldstone. Frank Ryan.. Reviewed by Gert H. Brieger, M.D., Ph.D.. Copyright © 1998 Massachusetts Medical Society. All rights reserved. The New England Journal of Medicine is a registered trademark of the MMS..** See, the references.

وأقوام، وكانت على الدوام تثير الاهتمام والرعب والخوف، صناعة علمية حقيقية.

نانسي غالاغير (Nancy Gallagher)، مؤرخ الطبّ والصحة العامة في تونس، وَصفَ ثلاث نظراتَ تأريخيةَ رئيسيةَ في تحليلِ الأوبئةِ في الماضي:

١. أوبئة تتأتى جراء عوامل مسببة للتغيير البيئي.

٢. أوبئة تتأتى من جراء تقاليد اجتماعيةَ معينة، أو أنها تعمل كمرايا تَعْكسُ عملياتَ إجتماعيةَ محددة.

٣. أوبئة لطرق تَصور نظرياتِ وممارساتِ طبيةِ متغيرةِ [1].

المؤرخ الطبي العالم شيلدون واتس (Sheldon Watts)، الذي علّمَ في نايجيريا ومصر ويعيش في القاهرة، قام بجمع كُلّ هذه النظراتِ الثلاثة لنانسي غالاغير ووضع الأسس الأدبية الصحيحة حول تأريخِ الأمراضِ ونتائجِها الثقافيةِ والاقتصاديةِ والسياسية والاجتماعية.

صحيح أنه ليس أول مَن قَرأَ وعَالَجَ موضوعِ المرض والصحة العامة وتاريخها، ولكن له الفضل في ربط الصحة العامةَ والأمراض بحالات اجتماعيةَ وبيئية وجعلها تبدو وكأنها أدوات لبناء مترابط ومتين يشد بعضه بعضاً. ولقد بين بأنّ المرضِ أحد الروابطِ التي تَشُدُّ المجتمعات الصناعية بتلك التي في العالم الثالثِ[2].

ألف واتس كتاباً مهماً في الأمراض والصحة العامة وتاريخها يَشْملُ ستّة فصول طويلةِ لحوالي سبعة أمراض أساسية كان لها صولات وجولات مع بني البشر، وهي :

١. الطاعون الدبلي في أوربا الغربية والشرق الأوسط بين الاعوام مِنْ ١٣٤٧ إلى ١٨٤٤.

٢. مرض الجذام في الغربِ في العصور الوسطى وكمرض إستوائي في الأوقاتِ المتقدمة ومن ثم المعاصرة.

٣. الجدري بين الأعوام مِنْ ١٥١٨ إلى استئصالِه حوالي عام ١٩٧٧.

٤. مرض الزهري أو السفلس في أوربا الغربية وشرق آسيا بين الأعوام مِنْ ١٤٩٢ إلى ١٩٦٥.

٥. الكوليرا في بريطانيا العظمى والهند بين الأعوام مِنْ ١٨١٧ إلى ١٩٢٠.

٦. مرض الحمى الصفراء بين الأعوام مِنْ ١٦٤٧ إلى ١٩٢٨.

٧. الملاريا بين الأعوام مِنْ ١٦٤٧ إلى ١٩٢٨.

كتابِ العالم واتس هذا يعتبر من أهم المصادر الجامعة لتاريخ الأوبئة والأمراض خصوصاً

---

(1) Medicine and Power in Tunisia, 1780-1900. New York: Cambridge University Press, 1983.

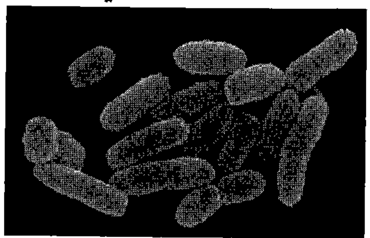
(2) "Migration of man and his maladies is the chief cause of epidemics," Alfred Crosby noted in Columbian Exchange: Biological and Cultural Consequences of 1492 (Westport, Conn.: Greenwood Publishing, 1972).

لغير المختصين فضلاً عن أهميته لأهل الاختصاص. ولا يكتفي الكتاب بوضع التسلسل الزمني للمرض وتعريفه ومسبباته ونتائجه وإحصائيات حوله، ولكنه أيضاً يعطي النتائج الاجتماعيةِ للمرض وعلى نحو رائع خال مِنْ المُفردة التخصصيةِ التي تُميّزُ المُناقشات في أغلب الأحيان. إنه يرى أنَ نظرية الجراثيم هي تركيب نظري لحالات اجتماعية، وأن كل تلك الأمراض يجب أن ينظَر لها من وجهتين الاجتماعية والتركيبية البيولوجية معاً، وإن تنحية إحداها سيؤدي إلى نظرات قاصرة لفهم ظاهرة ذلك المرض أو الوباء.

أحد أكثر المسائل التي تبحر في تفصيلها في كتابه كانت تعقيده في الكلام حول مسألة جعل النسب الحقيقي للطبِّ العلمي الحديثِ يعود إلى عمل رجل واحد، هو العالم روبرت كوخ (Robert Koch)، الذي يُهملُ القصّةَ الأكثر تعقيداً في فَهْمنا لنظرية الجراثيم المسببة للمرض. إذ أن اللوم الموجه له في تَحويل الطبّ إلى التعهّد العالية التخصّص بالتأكيدِ كانت تحمل الفائدة الأكثر لتقسيم الأمراض[1] [2].

لنبدأ الآن بسرد بعض التفاصيل عن حقيقة بعض الأمراض الفتاكة من النوعين الذين بيناهما آنفاً:

١. **الطاعون**: أو ما يعرف بالسوط الأكثر عنفاً في تاريخ البشرية فسمي بالموت الأسود، ويحمل تاريخاً أسود مع بني البشر، وقد بينا بعضاً من أرقامه وحقائقه في بداية الفصل. يصيب هذا المرض أكثر من ١٠٠ صنف مِنْ الحيواناتِ، تسببه بكتيريا على هيئة قضيب، نوع يرسينيا بيستيس (Yersinia pestis) كما توضحه الصورة التالية والمأخوذة من جهاز التكبير الإلكتروني (electron micrograph).

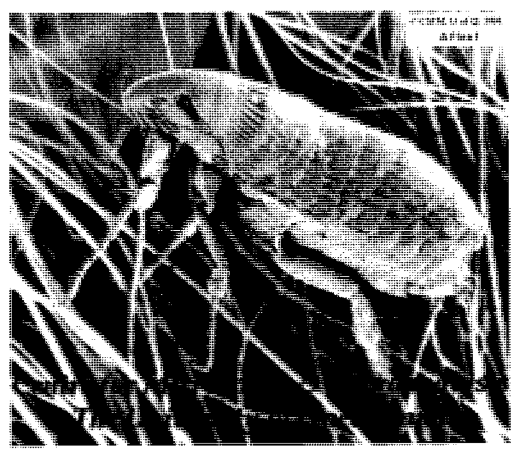


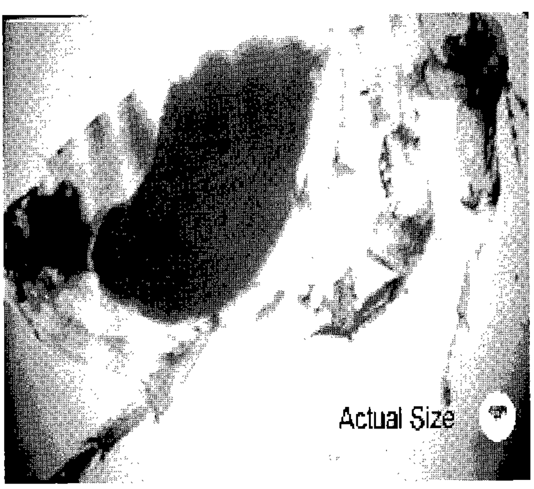
صورة تبين البكتريا العصوية المسببة للطاعون نوع (Yersinia pestis)
تحت المجهر الإلكتروني

(1) The Cambridge World History of Human Disease, edited by Kenneth Kiple (New York: Cambridge University Press). Published five years ago, Kiple's book, with nearly 160 contributors and more than 1100 pages, is an indispensable source of information about the history of disease, both epidemic and endemic.

(٢) أرجو التركيز على كلام هذا العالم الجليل وكيف أنه أكد ربط الإسلام الحنيف بين ظواهر المرض وبين حالات اجتماعية وسلوكية وخلقية.

تحمل هذه الكائنات حيوانات قذرة تسمى بالبراغيث وبالتحديد برغوث الجرذِ الهندي (the Indian rat flea, Xenopsylla cheopsis)، إذ تعتبر كمخازن واسعة لها، وتعشعش تلك الحشرات في حيوانات قذرة مثل الفئران والجرذ وخصوصاً الإناث، وكذلك يوجد في فئران البيوت والحقول وبعض أنواع الكلاب مثل كلابِ المرجِ (prairie dogs)، وبعض السناجب كما بينت البحوث التي أجريت في جامعات عديدة أهمها جامعة كوينزلاند بأستراليا. إذ تكون تلك الحيوانات كمضيف لهذه البكتريا الحاملة والمسببة للمرض لتنتقل منها للبشر فتصيبهم بهذا الداء القاتل الذي تسبب بفناء أمم بأكملها في تاريخ البشرية. والصورة التالية تبين هذه البراغيث الحاملة لبكتريا الطاعون.



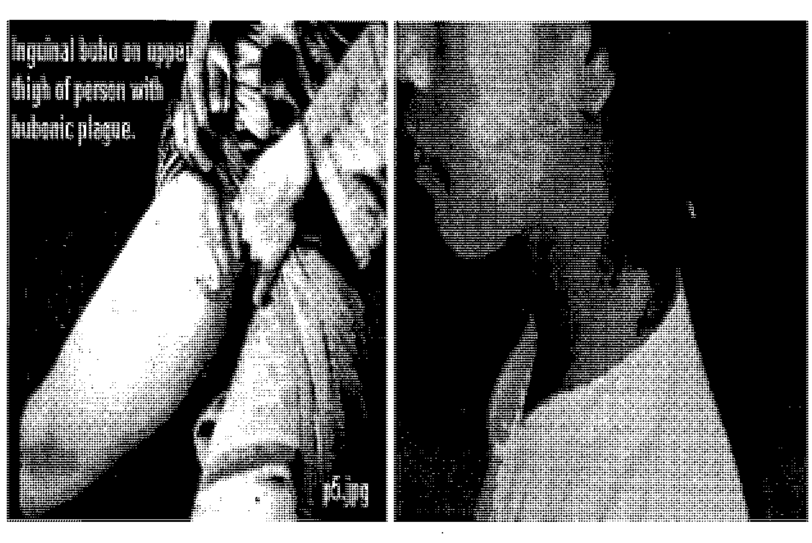


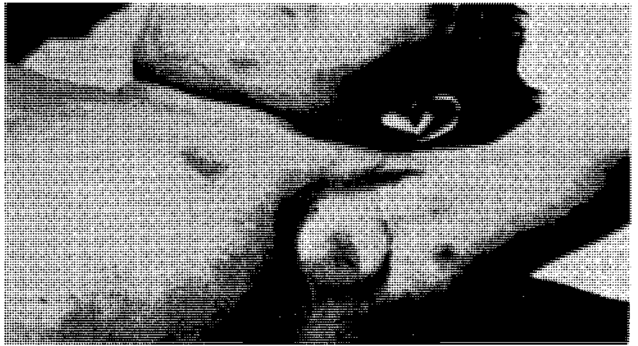
صور تبين برغوثة الجرذ الهندي الحاملة للمرض تحت المجهر
لاحظ البرغوثَ في الصورة السفلية وهو مَمْلُوءُ بالدمِّ بعد وجبة الطعام مِنْ المضيّف.

الجرذان السوداء التي كَانتْ منتشرة في الأوقاتِ القديمةِ نوع (Rattus rattus) كانت

الجرذان الأكثر تسبباً بالمرض، لكن اليوم تعتبر الجرذان السمراءِ العدوانيةِ نوع (Norvegicus rattus) هي النوع الأكبر والأكثر عدوانية وتسبب بالمرض الفتاك. كما وأن قابليتها للعيش والتسلق والحركة السريعةَ في مناطق سكن البشر جعل الأمر أكثر سوءاً، إذ سبب ذلك كله ازدياد الإصابة بالمرض خصوصاً مع ازدياد البيئة القذرة وغير الصحية كما هو الحال مع الريف الأفريقي وأجزاء شبهِ القارة الهندية ومناطق آسيوية أخرى.

بعد استلام الشخص المصاب بلدغة البرغوثة الحاملة للبكتريا المسببة بفترة تتراوح بين واحد إلى ستّة أيامٍ، تتشكل لديه العُقَد اللمفاوية في الإبطِ (axilla) وتُصبحُ أربيةَ جداً، ثم تعرضَ وتنتفخ حتى تصير كبيرة كالبيضِة إذ تتراوح قطرها بين ١ إلى ١٠ سنتيمتر وتَدْعى بالـ (buboes)، وهي مشتقة مِنْ اللفظ اليوناني (bubo)، وتعني أربية. هذه المناطق المُنْتَفخةِ تكون مؤلمةِ جداً ثم يَتقيّحُ بقيح نتن جداً (buboes) كما هو مبين في الصور المأخوذة لأطفال مصابين بالمرض، نسأل الله لنا ولكم ولجميع الأطفال العافية من شر هذه البلوى.





صور تبين مناطق ظهور الندب (buboes)

أحياناً موقع العضةِ الأصليِ يَتلوّثُ ويَتقيّحُ، حتى تتسمم المنطقة وتشكل منطقةِ غنغرينية

ونخرية، وبمعنى آخر موت للنسيج الحي فيها بسرعة بعد تسممه. يتبع ذلك أعراض متسارعة تفضي للَموت. من تلك الأعراض نحول، وضعف عام، تشويش عقلي، انهيار، هذيان، نبض سريع، غثيان، ألم شديد في الأطراف والظهرِ، وحُمَّى عالية (على الأقل ٤٠ ° درجة مئوية، أي ١٠٤ ° فهرنهايت).

بعد تلك الأعراض إما أن يتمكن الجسم من التغلب على أثر العضة ويتماثل المصاب للشفاء تدريجياً، فتزول الحُمَّى ويستعيد نظام المناعة السيطرة على الأوضاع فيغلب سبب المرض ليقضي عليه في النهاية، أو أنه لا يتمكن من التغلب عليه لينتشر التلوث والتسمم في الدمِّ، ليُسبِّبُ تسمّمَ دمّ شامل ومن ثم الموتَ. هذه هي دورة ما يعرف بالطاعون الدبلي (bubonic Plague).

في بعض الحالات تمضي الجرثومةَ مباشرة إلى جدول الدمَّ، وهذا يعرف بالطاعون السبتسيمي (septicemic)، وهو يُمْكِنُ أَنْ يَحْدث قبلَ تشكيلِ الندب المتقيحة أوَ الـ (buboes). هذا النوع أخطر بكثير، إذ يُؤدّي إلى الموتِ قبل تشخيصَ الحالة. ويعتقد بعض العلماء أن هذا النوع يُمْكِنُ أَنْ يَكُونَ مَحْمُول حتى مِن قِبل البرغوث الإنساني المعتاد أَو حتى القمل الذي يكون موجوداً في الجسمَ بسبب القذارة وعدم النظافة. في هذا النوع يحصل التسمّم في الدمّ، وتتشقق الأوعية الدموية ليتسرّب الدم تحت الجلدِ وتُسبّبُ بطفح داكن مُظلم، بينما الدمّ يُجفُ، فيموت المصاب ويكون عند موته داكن اللون، لِذلك سمي هذا الصنف من الطاعون بالموت الأسود، وهذا الاسم أطلق عليه في القرن السادس عشر، بعدما اجتاح أوربا نوابات من هذا الوباء قتل منها الكثير.

يحصل في كلا الصنفين من الطاعون، النوع الدبلي (bubonic)، والنوع السبتسيمي (septicemic)، نزفٍ شديد، ثم فشل تام في أنظمة الجسم، ثم موت، وكُلّ هذا يَحْدثُ ضمن ثلاثة إلى سبعة أيامِ. والنوعِ الثاني اخطر وأكثر انتشاراً وسرعة عدوى، إذ تبلغ معدل الوفيات للطاعون الدبلي غير المُعالج ٥٠-٧٥ ٪ من المصابين، بينما معدل الوفيات لطاعونِ septicemic ١٠٠ ٪ من المصابين.

وهناك نوع أكثر فتكاً من الاثنين السابقين، وهو ما يعرف بالطاعون نوع الرئوي (pneumonic)، وهو يحصل إذا ما دخلت الدم المصاب في الرئتين. هذا النوع من الطاعون يُمْكِنُ أَنْ يَتغيّرَ إلى شكل أكثر فتكاً بعد دخوله الرئتينَ، يسبب سعال شديد يَدْفعُ عند ذلك الضحايا أولاً مخاط مرقّط بالدمّ، وبعد ذلك يَتحول إلى سُعال يخرج منه الدم متخثر كالزبد، ثم تستمر التداعيات لتحصل الوفاة في غضون ساعات معدودة. هذا الطاعون لَهُ ١٠٠ ٪ معدل وفيات، إذا لم تستدرك بالمعالجةِ السريعة، والموت فيه يُمْكِنُ أَنْ يَحْدثَ في ظرف ساعات. الأطفال الصغار تكونُ الإصابة عِنْدَهُمْ أشد وأكثر فتكاً لأنها تسبب لهم التشنّجاتَ الداخلية وبشكل شديد جداً حتى ترج أجسامهم لتصبح خارجة عن السيطرة، ويصبح البصر ضعيفاً،

لينتهي الأمر بالموتِ. اللهم لطفك بنا وبأولادنا وأهلينا يا رب العالمين.

كان لاختراع بعض المضادات الأثر الفعال في محاربة الطاعون، ومنها :

١- Streptomycin.

٢- Gentamicin .

٣- Tetracycline.

ولكل واحد من هذه الأنواع دور في معالجةَ تَنْويعاتِ الطاعون. البنسلين لَيْسَ لهُ تأثيرُ، والدواء يجب أنْ يُعطى ضمن الساعاتِ الـ١٨ الأولى مِنْ العدوى عندها سَيكُونُ فعّال جداً. وقد عرفت طرق أخرى للسيطرة على المرض، منها الحجر بسبب سرعة انتقال العدوى، وقد عرف المحجر الصحي في إيطاليا، وكانت المدة ٤٠ يوماً لا لسبب علمي، ولكن لأثر في الإنجيل أن السيد المسيح صَرفَ في البريّةِ لوقتِ عزلةِ السُفن التي تَدْخلُ الميناء والتي تُوقّعَ أنها تحمل نوع من العدوى. وقد أثبتت طريقة الحجر أنها فعّالَة جداً خصوصاً مع بدايات تفشّي المرض. وفي القرن الرابع عشر، كانت مدن إيطاليا مثل ميلان، فلورينس، والبندقية أو فينيسيا تستخدم المحاجر الصحيةَ مَع ختم لبيوت المصابين لمنع الاختلاط بهم. كانت مسببات المرض أو الجرذان تنتقل للمدينة من السفن المصابة والمحجورة في الميناء بواسطة حبال السواري وحبال الربط وفي أحواض السفن. تلك السفن كانت قد قدمت إلى المدينة من مناطق مصابة وبسبب عدم نظافة البيئة وسرعة انتقال الجرذان ينتشر المرض بسرعة هائلة.

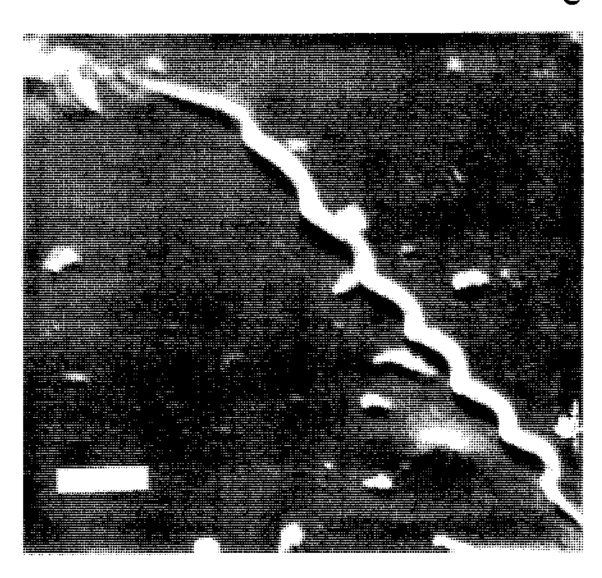
حصلت دورات الإصابة الأعظم في التاريخ بهذا الوباء في عدة أزمنة وفي عدة أماكن، منها مصر وبلاد الشام، وآسيا وأوربا. دورات الأوبئة الرئيسية للطاعون حَدثتْ فِي عام ٥٤٠ في Pelusium، مصر، ثم وَصلَ القسطنطينية في ٥٤٢ وانتشر إلى أوروبا وآسيا (طاعون جوستينيان) في العقدِ التالي؛ القرن الرابع عشر أوروبا، بعد طرق القافلةَ، وقد كَانَ في حوض نهر فولجا الأوطأ في عام ١٣٤٥، ثم في القوقاز بحلول الـ١٣٤٦، القسطنطينية بحلول الـ١٣٤٧، الإسكندرية في خريفِ ١٣٤٧، قبرص وسيسيليا في تلك السَنَةِ، إيطاليا بحلول الشتاء ١٣٤٧، مارسيليا بحلول شهر يناير/كانون ثاني ١٣٤٨، باريس في ربيع ١٣٤٨، ثم دخلت إلى ألمانيا والبلدان المنخفضة في تلك السَنَةِ، النرويج في مايو/مايس ١٣٤٩، أوربا الشرقية بحلول الـ١٣٥٠، وأخيراً روسيا في ١٣٥١. لكن حالات التفشّي الأصغرَ استمرّتْ لحوالي ٢٠٠ سنةَ وربما أكثرَ؛ كما في النمسا في العام ١٧١١؛ دول البلقان مِنْ ١٧٧٠-١٧٧٢.

الوباء الرئيسي الأخير اجتاح العالم بين ١٨٥٥-١٨٩٦، لكن تركز في الغالب في الصين والهند، وبسببه لقي أكثر مِنْ ١٢ مليون حتفهم. منشوريا شهدت في الأعوام ١٩١٠-١٩١١ وفاة حوالي ٦٠,٠٠٠ بسبب تفشي الطاعون نوع الرئوي(pneumonic) والذي أعاد الكرة في الأعوام بين ١٩٢٠-١٩٢١؛ وقد حصل تفشّي بسيط للطاعون مؤخراً في صيف عام ١٩٩٤ في سورات Surat بالهند مباشرةً بعد زلزالِ سبتمبر/أيلولِ عام ١٩٩٣.

اقترحت وجربت عدة وسائل لمحاربة المرض، ولغاية اليوم الأمر مستمر، إذ تجرى البحوث العديدة لذلك. ورغم تطور وسائل العلاج اليوم، لكن الطاعون موجود وبقوة في عالم اليوم وخصوصاً في الدول الفقيرة والتي لا تتوفر فيها شروط النظافة والوقاية والعلاج.

ومن التجارب التي حاولت وأد المرض من جذره ما يطول ذكره. مثلاً جرب لِقاح يعَمل على الطاعون الدبلي ولَيسَ الرئوي (pneumonic)، وتم توفيره لأولئك الذين يتواجدون في بيئة الحيواناتِ الداجنة والتي قد تكون مصابةَ، لَكنَّه لم يكَنَ فعّالاً بما فيه الكفاية، فأوقفَ انتاجُه عام ١٩٩٩ وهو لَمْ يَعُدْ متوفر. في ٤ سبتمبر/أيلول، ١٩٩٧ أوردت مجلّةِ نيو إنجلند الطِّبية قضية بشكل تقرير قصير وَصْفت فيه حالة المضاد الحيوي المتعدّدِ المقاومِ للطاعون الدبلي. في ٢٦أغسطس/آب، ١٩٩٩ نَشرتْ وكالاتُ الأنباء قصّةَ إعْلان تطوير لِقاح للطاعون الدبلي صمّمَ للحِماية ضدّ الإرهابِ الحيوي، لكننا نَنتظرُ النَتائِجَ. ثم تبين أن المسألَة أعقد مما كان يتوقع، إذ تبين أن المعالجةِ الطبيةِ الحديثةِ للوباءِ العالمي أصبحت صعبة لأن تعقيدات المسألة أخذت تُحيّرُ العقل العلمي للأطباء، ويكتفى بالوقاية منه أفضل.

٢. **مرض الزهري:** مرض السفلس أو الزهري، أَو داء الزهري العظيم ولاحقاً عرف بمرض لويس (lues) نسبة لاسم أحد الملوكَ الفرنسيينَ لويس الذي أصيب به. وهو مرض يأتي بسبب جنسي أي بسبب نقله من حامل له بواسطة الجماع أو سوائل الجسم كالدم. سبب هذا المرض هو المكروب اللولبي الصفيحي المبين في الصورة التالية نوع (spirochete Treponema pallidum).



صورة تبين جرثومة مرض السفلس أو الزهري القاتلة تحت المجهر

هذا الكائن الحي المسبب للمرض والمبين بالصورة أدناه وثيق الصلةُ جداً بتلك الأنواع من التريبونيمز ((treponemes التي تُسبّبُ بعض الأمراضِ المعدية غير القاتلة وغير الجنسية مثل داءَ خلج وبينتا وبيجيل (yaws, pinta, and bejel). بالرغم من أن بَعْض المؤرخين الطبيين يَدّعونَ أن المرضَ نَشأَ أولاً في نصف الكرة الأرضيةِ الغربيةِ، أي في الأمريكيتين، ثم انتقل إلى أوروبا مِن قِبل طاقم مكتشفي الأمريكيتين اللذين كانوا مع كريستوفر كولومبس (Columbus)، آخرون يَعتقدونَ بأنّه تَطوّرَ لمكروب داءِ الخلج جاء بالتغيرِ مع الظروف، والحقيقة أن الأمر لم يحسم بعد علمياً وإلى يومنا هذا.

شكل الميكروب الأصلي كَانَ أكثرَ فتكاً مما هو متعارف عليه اليوم، وأعراضَه كَانتْ معقّدة أكثر. على الرغم مِنْ كُلّ الجهود المبذولة لزرعه مختبرياً والتمكن منه، لم تتم زراعة الـ(تي pallidum) في المختبر أو في أيّ أجهزة إصطناعية.

إنّ المرضَ يُنْشَرُ بالإتصال الشخصي القَريبِ: إمّا بالاتصال المباشر بتلامس مَع القُرَح الجلديةِ المفتوحةِ خلال تقيحها في الجلدِ، أو الجماع الجنسي مع المصابين، أو بواسطة الإرسال العمودي مِنْ الأمِّ إلى الجنينِ النامي وبما يعرف بمرض الزهري التناسبي. أما بالنسبة للأعراضَ فهي متغيّرة جداً وتكون ضمن اثنان إلى عشرَ أسابيع.

مراحل المرض ثلاثة، وهي على التوالي: المرض العادي أو الزهري الأساسي(Primary syphilis)، الزهري الثانوي(Secondary syphilis)، ومن ثم الزهري الثلاثي(Tertiary Syphilis) وهو الأخطر. وبالرغم من أن المرض معديٌ جداً، وعلى الرغم مِنْ أن ظهوره مرعبِ ومؤذي، إلا أن شفاءه عادة لَنْ يَتْركَ أي ندبةِ خصوصاً للنوعين الأولين. ويحصل المرض العادي أو الأساسي بمدة تمتد مِنْ واحد إلى ثلاثة شهورِ بَعْدَ التعرّض، يُواجهُ المضيّفُ العُقَد اللمفاوية بينما نظام المناعة يَصْعد من دفاعاته. أما مرض الزهري الثانوي فهو مرض يشبه الإنفلونزا وعادة ما ينجح نظام المناعة في الجسم في جُهودِه للقضاء عليه وبشكل تلقائي.

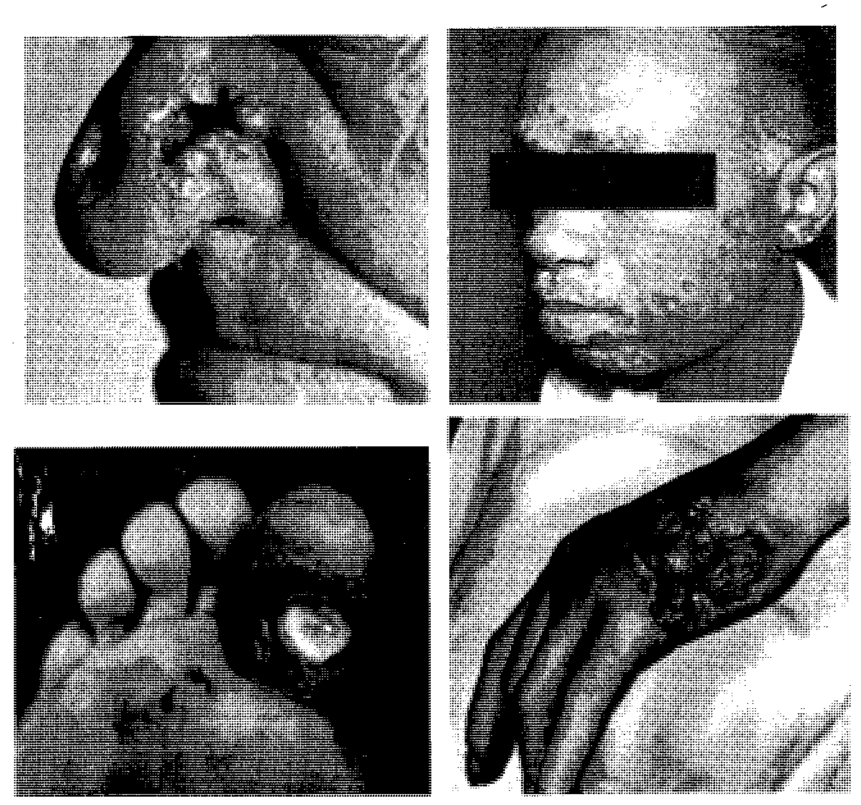
أما إذا لم يتمكن نظامِ المناعة من أن يُحطّمُ الجراثيمَ، فحينئذ يعمَ الطفح الجلدي والمريضَ سَيَكُونُ معدي جداً، لكن ضمن الوقتِ المخصص لدورة المرض تختفي الجروحِ الثانويةِ والطفح الجلدي من المصاب.

هناك حالات تحصل فيها قرحة مماثلة على اللسان، لكن قد تكون تلك القرح جراء ما يعرف لطمة الحمى المثاليةِ الأصغرِ، وهي واسعة الانتشار وكَثيرة الحدوث بعد حصول النزلات والإنفلونزا والحمى.

أما مرض الزهري الثلاثي فهو أخطر من النوعين الماضيين، إذ ينتشر فيه المرض إلى أجزاء أخرى مِنْ الجسمِ، بشكل خاص، الأغشية المخاطية، الكبد، العيون، المَفاصل، العظام، العضلات، أو النظام العصبي المركزي ((the central nervous system (CNS)).

حوالي ٢٥ ٪ ضحايا المرض يَمْرُّون بالعلاج التلقائي، والـ ٢٥ ٪ الآخرون معرضون

للأعراضَ الأكثر حدة، وأما البَقية أي حوالي ٥٠ ٪ من المصابين ينتقلون للمرحلة الأخطر أو المرحلة الثلاثية. في هذه المرحلة، تَعتمدُ الأعراضَ على حالات الأعضاء المصابة، إذ تتراوح النتائج بين الطفح الجلدي المعتدل إلى وصول العدوى إلى النظام العصبيَ المركزي الهامٍّ مما يُؤدّي إلى الشللِ والموتِ.



صور توضح التقرحات التي تصيب أجزاء عديدة من الجسم بسبب الإصابة بالزهري بمختلف مراحله

عندما يصل المرض إلى المرحلة الثالثة والخطيرة ألا وهي وصول الفيروس إلى النظام العصبي المركزي أي عند دخولُ الـ spirochete إليه، مما يعني بدون شك التأثير على عمل الدماغ والعمود الفقري وغيرهما من الأعضاء، عندئذ لا يمكن عمل أي شيء ولا يمكن أن تشفى القُرَح وتعود إلى حالتِها الأصليةِ قبل الإصابة. ولا يمكن أن تؤدي الأقراص الدوائية دورها في إعادة توازن الجسم كحالة طبيعية، إذ يؤثر المرض على العمود الفقري والمفاصل والعظام بشكل كبير فتُتلفَ مفاصلَ الساقِ، وتتورم الركبة بسبب عدم استقرارها، وتتصلّب أنسجة الأعمدةِ الخلفيةِ للحبل الشوكي.

يعتبر دواء البنسلين فعّالاً جداً في مُعَالَجَة المرض، بالرغم من أن كمية الجرعةِ ووقت المعالجةِ تحدد حسب حالة العدوى وشدة المرض وتمكنه. عادة، فإن حقن حقنة واحدة لكل مليون وحدةِ تعتبر كافية.

انتشرَ مرض الزهري في كافة أنحاء أوروبا في العقد الأخير من القرن الخامس عشر، وكَانَ قاتلاً جداً في أول ظهوره. فقد كان المرض سريع الانتشار وكَانتَ الندب والتقرحات الجلديةَ مرعبة. كانت القُرَح الجلديةَ التناسليةَ التي تتطور إلى طفح عامّ ومن ثم إلى الدمامل والجلبةِ القبيحةِ جداً على كامل الجسم تجعل من شبح المرض ورعبه يدب في النفوس ويأخذ من الناس كل مأخذ خصوصاً عندما تتَغيّر تلك القُرَح الجلديةُ لتتفَتح بما يُمْكِنُ أَنْ يُضعفَ العظامَ ويُحطّمُ أنسجة الجسم بالكامل. أثرت نتائج الإصابة بالمرض في مناطق عديدة من الجسم خصوصاً في العيون، الشفاه، الأنف، الحنجرة، والأعضاء التناسلية.

كان للطبيعة العدوانية لأغلب الأنظمةِ السياسية في ذلك الوقتِ، وتأثير المنهج العسكري والتوسعي للعديد مِنْ الحكومات والجيوش واستعمال العديد من المرتزقةِ، واستمرار الحروب والمعارك المتكرّرة، الأثر الكبير في سرعة انتشار المرض بشكل صاعق سواء بين العسكريين أو بين المدنيين العاديين والشبه عسكريين للأطرافِ المُتحاربةِ. فقد وَصلَ المرضُ إلى ألمانيا وسويسرا في عام ١٤٩٥م، وإلى إنجلترا وهولندا في عام ١٤٩٦م. وساهم طاقم الرحالة فاسكو دي غاما في حَملَه لدول أخرى، ففي ١٤٩٧م تفشّى المرض في الهند، وفي عام ١٤٩٨م توسع لينتشرَ شرقاً حتى بلغ كافة أرجاء كل من الصين واليابان في عام ١٥٠٥م، أي قبل خمس عشْرة سنة كاملة قبل وصول البحّارةِ البرتغاليين للإقليم.

ومنَ اللطائف أن أي شَعب يصاب بالمرض يلقي باللائمة على جاره فيسمي المرض نسبة للدولة التي جاءه منها، وتلك طبيعة بشرية، فالإنجليز دَعوا المرضَ داء الزهري الفرنسي، الفرنسيون دَعوه المرضَ النابوليَ أو الإيطاليَ، الإيطاليون والهولنديون دَعوه المرضَ الإسبانيَ، البرتغاليون دعوه مرضَ الكاستيليانَ، والروس دَعوه بالمرضَ البولنديَ، والصقليون دعوه بالمرضَ الروسيَ، أما الأتراك فقد دَعوه بالمرضَ المسيحيَ، والفُرْس دَعوه بالمرضَ التركيَ، واليابانيون دَعوه بالبرتغالي حيناً، وبالصيني حيناً آخر.

بين الأعوام ١٤٩٧ و١٥٠١، ظهرت عدد مِنْ البحوث الطبيةِ على المرض في عدد من الدول التي ظهر فيها، فقد ظَهرتْ كتابات Leonicenus التي اعتبرت حينها جيدة خصوصاً أنَّ الأعراض العامّة قد حُدّدتْ، وكذلك علاقة المرض بالجماع الجنسيِ، وكذلك نصح باستخدام الأملاحِ الزئبقيةِ (وهي ممارسة عربية قديمة أخذها الأوربيون من المسلمين إبان الحروب الصليبيةِ والأندلس) لغرض مُعَالَجَة الانفجاراتِ الجلدية للتقيحات والندب المرتبطةِ بها. كما كان لزعماء عصر النهضة المشهورين بالمهن الطبية مثل، Paracelsus وFracastorius، الأثر الفعال في المساهَماتَ الرئيسيةَ في دراسةِ هذا المرض. فقد كان لأثر Paracelsus المعلّم الطبيَ

الأولَ وأفكاره بتَحدّي النظرياتِ التقليدية في الطب والتي احتلت تفكير الناس لأمد طويل والمستندة على طبِّ Galenic الأهمية البالغة في التغيير باتجاه التفكير العلمي الصحيح لفلسفةَ المرض. كذلك الأمر بالنسبة للعالم Fracastorius الذي كَانَ رجل عِصرِ نهضة حقيقي فضلاً عن ثقافته العالية؛ إذ كَتبَ في درجةِ حرارة النبيذِ، ارتفاع النيل، الأشعار، العقل، والروح، وقد كان موسوعياً، فلكياً، جغرافياً، جيولوجياً، عالم نبات، عالم رياضيات، فيلسوف، وطبيب. فَهمَ الطبيعةَ الحقيقيةَ للصخورِ الرسوبيةِ، ووَصفَ المنظار البدائي. وفي عام ١٥٣٠ نَشرَ عن مرض الزهري القصيدةَ المسماة Sive Morbus Gallicus (أي مرض الزهري أو المرض الفرنسي)، الذي منه اشتقَّ اسم المرض.

في الولايات المتّحدةِ، تراوحتَ نسب الإصابة بمرض الزهري بكل أصنافه مِنْ المستوى العالي أي ٤٤٧,٠ في عام ١٩٤٣ إلى المستوى الواطئ أي ٢٦,٥ في ١٩٩٥. ولكن لسوء الحظ، النسبة لَمْ تَعُدْ تَنْقصُ، ونسبةُ مرض الزهري التناسبي أعلى جوهرياً اليوم مما كَانتْ عليه في الثمانيناتِ. أما كنسبة حول العالم فإن هناك ما يقدّر بمليون واثنا عشرَ حالة جديدة سّنوياً.

٣. الكوليرا

الكوليرا مرض فتاك آخر سببه بكتيريا تسمى بفيبرو كوليرا (Vibrio cholerae) المبينة في الشكل التالي، وهي على هيئةِ الفارزة أو الفاصلةَ السلبيةَ مع ذيل خلفي.

تَتفاوتُ الجرعةُ المعديةُ مِنْ ١٠^٦ إلى ١٠^١١ جرثومةِ، ومن دلائل الإصابة بالعددِ الأعلى حصول تزايد في حموضةَ المعدةَ أي بمعنى آخر تنخفض معدلات الـ pH، لَكنَّه يُمْكِنُ أَنْ ينخفض لحدود ١٠^٤ عندما تكون مترافقة مع معدّلاتِ الحموضة في الغذاءِ. الـ pH القياسي لمعدةِ فارغةِ يتراوح بين ٠,٩ – ٣,٠، وبمعدل حوالي ١,٠، وعموماً تقتل جراثيم الكوليرا أي الـ Vibrios عندما يكون الـ pH تحت ٢,٤.

جراثيم الكوليرا متواجدة في المياه الملوثِة، وتظهرُ كعدوى حادّة في المنطقةِ المعويةِ. وبالرغم من أن هذه الجراثيم تعيش في الماءِ بكل حرية وفي الحقيقة فهي يُمْكِنُ أَنْ تبْقى مقتاتة على الطحالبِ فقط لبَعْض الوقتِ، فهي تسبّب العدوى فقط في البشر. تَرْبطُ البكتيريا نفسها وتتعلق بجدران الأمعاء الدقيقة وتَخفي سمّ فعّال له الإمكانية على التلاعب بآليةَ نقل الغشاءَ المعوي ليعكسها، فبدلاً مِنْ أنْ يُسبّبَ الماءَ في تَرْك تجويفِ الوترِ ويَدْخلُ الأنسجةَ، فإنَ كميات كبيرة مِنْ الماءِ، الكلوريدات، والصوديوم تسْحب إلى الوترِ.



بكتيريا Vibrio cholerae المسببة لمرض الكوليرا،
لاحظْ "الذيلَ" على كُلّ واحدة منها.

تَمر الحالة المرضية لجرثومة المرضُ بثلاث مراحل بعد دخول الجسم من المياه الملوثة:

- أولاً يكون الاحتلال (Invasion) والتمكنَ من الاستقرار في جدران الأمعاء. وفي نهايةِ فترةِ الاحتضانَ، تبدأ الأعراض بالعمل مثل التذمّرَ، الصداع، الإسهال الحادّ والذي يُؤدّي إلى ما يسمّى بمقعدِ ماءِ الرزِّ بسبب لونه المميزَ الضارب إلى البياضَ مِنْ النسيجِ المعوي الذي تقوم الجرثومة بتقشيره، كما وتخرج الجراثيم Vibrios مع سويّة الغائط بعدد كبير، يصاحب ذلك فقدان الشّهية، وحُمَّى طفيفة. هذا الإسهال الحادّ يُمكنُ أَنْ يؤدي لتفريغ سريع للسوائل في الجسم، إذ يصل لحوالي لتر في كل ساعةَ، مما يؤدي إلى خسارة كبيرة للسوائل وعدمِ توازن بيوكيميائي للجسم، ويمكن أَنْ يُؤدّي إلى صدمةِ hypovolemic، فشل كلوي، وفشَل قلبي.
- الانهيار(Collapse): تَدُومُ هذه المرحلةِ مِنْ بضعة ساعات إلى يوم واحد أو يومين، وفيها أعراض عديدة منها، دورة الغذاء والدم تضطربان تبعاً لما سبق، سرعة في التنفس، نبض ضعيف، نَقص ضغطَ دمّ انقباضيَ، قلّة أو لا ناتجَ في البول.. يَبْقى الشخص محتفظاً بقواه العقلية بشكل واضح حتى قبل السقوط النهائي له أي قبل الموت مباشرةً، ثم تحدث غيبوبة بشكل فجائي، ثم يكون الموتُ بعد ذلك بقليل. يمكن أن لا تستغرق كل تلك المراحل منذ بداية الأعراض لحد حالة الوفاة سوى ستّ ساعاتٍ.
- ردّ الفعل (Reaction): أحياناً، عندما يكون الموت علي وشك الحصول أو هو قاب قوسين أو أدنى يأتي الفرج ويحصل رد فعل عنيف للجسم، فيحققَ انتصاراً على المرض، فيتوقف التقيؤ ودورات الإسهال تصبحُ أقل تكراراً وأقل سيولة أي أقل محتوى مائي، ثم تتحسن الحالة لتبدأ فترة النقاهة، وينتهي الأمر.

هناك عدة توصيات مهمة ضرورية لبقاء المصاب حياً وتجاوز الأزمة خصوصاً في المرحلة الثانية، منها إعادة ترطيبِ الشفاه أو ربط المغذيات الوريديةِ بشكل فوري والحاوية بشكل جذري على السوائلِ والمعادن الضرورية الإضافية لغرض تعويض نقص السوائل في الجسم.

تبلغ معدل الوفيات ٤٠–٦٠ ٪ من المصابين، بينما المعالجة الفورية يُمْكِنُ أَنْ تخفض هذه النسبة إلى أقل مِنْ ١ ٪، حتى بمجرد استخدام علاجِ إعادة الترطيبِ الشفهي فقط. يعتبر خروج الجرثومة مع البراز أيضاً من وسائل انتشار المرض بسرعة بين الناس خصوصاً مع عدم مراعاة شروط النظافة.

الكوليرا مستوطنٌ في الهند، باكستان، بانغلادش، والأمريكتين. وقد دمر هذا المرض العالمَ في سبعة أوبئةِ رئيسيةِ، بضمنها تفشّي رئيسي في أمريكا الجنوبية، خصوصاً بيرو، مؤخّراً في عام ١٩٩١. أُبلغتْ عن حالات أيضاً على طول ساحلِ خليجَ الولايات المتّحدةِ، نتيجة لأكل الأسماك الصدفيّةِ المُصَابةِ.

أهم دورات أوبئةَ الكوليرا الرئيسيةِ التي اجتاحت العالم كانت خلال ١٨١٧–١٨٢٣، ١٨٢٩–١٨٥١، ١٨٥٢–١٨٥٩، ١٨٦٣–١٨٧٩، ١٨٨١–١٨٩٦، ١٨٩٩–١٩٢٣، ١٩٦١–١٩٧٠. بعض العلماء يُجادلونَ بأنّنا قد مررنا بدورة ثامنة منذ العام ١٩٩١ ولغاية اليوم. كُلّ دورة لهذا الوباء كَانتَ مصحوبة بآلاف عديدة من الوفيّاتِ. ومؤخّراً وبعد عدة طفرات رائعة في عالم الطب وتقنياته وأدواته لا زلنا نعاني من آثار هذا الوباء كما حصل عام ١٩٤٧، إذ من مجموع ٣٠,٠٠٠ توفي ٢٠,٥٠٠ شخص أصيبوا في مصر. فعلى الرغم مِما وصله الطب الحديثِ من تطور، يَبْقى الكوليرا وباء قاتلَ كفوءَ.

الدورة الوبائية الثانية والثالثة تأثرت بالثورةِ الصناعيةِ المصاحبةِ، فحصلت هجرات لاحقة إلى المدنِ لغرض البحثِ عن الوظائفِ، وبعد أن حصل النمو في المباني والأحياء الفقيرةِ، بدأت أفكار لتموين الماء العذبِ وإزالة النفاياتَ مِنْ البناءِ الجديدِ بعد معاناة شديدة لسكان المدن الصناعية بسبب انتشار نظام البالوعات غير النظامية وازدياد نسب الميثان الملوث في الجو وارتفاع حالات التسمم. فبعد أن كَانَ أمر تصميم نظم خاصة لسحب تزايد القاذورات والنفايات البشرية أبعدَ مِنْ عقول المطوّرين بسبب تأثرهم بمبدأ الاختصار الرأسمالي كي يزيدوا الأرباحَ، بدأت الحاجة الملحة لَلبدء بأنظمة معالجة من نوع آخر تطفو على السطح، ليتحول العالم من نظام البالوعاتَ للبناياتِ إلى نظام أنظمة وشبكات التصريف الصحي الأكثر ملائمة للواقع الجديد.

عندما اجتاح الوباء السادس العالم وخصوصاً في الشرق الأوسطِ، روسيا، وأجزاء أخرى مِنْ أوروبا أثناء صيفِ ١٨٩٢م، حذّرت الصُحُفُ الأمريكية من احتمالية توجهه لينتشر صوب الغرب. جاء هذا التحذير بسبب أن الهجرة إلى نيويورك كَانتْ حينئذ في أعلى مستوياتها، فقد كانت قوّة الوباءِ الروسي —كما سمي وقتها— وكذلك تفشّي ٢٠٠ مِنْ حالاتِ التيفوس بين اليهود الروس الذين وَصلوا في ٣٠ من شهر يناير/كانون الثاني من أهم العوامل التي تستَدعي القلق والحذَر، فضلاً عن أسباب تفشي البيئة غير النظيفة وانتشار نفايات القمامةَ في الأنهر والبحيرات والجداول، وما جلبه المهاجرون الإيطاليون الـ٤٧٠ الذين تَشاركوا بتوجيه مع اليهود الروس الـ ١١٥٠ المصابون بالتيفوس، وبسبب قلة الفضاءِ، أجبروا على العَيْش في الخِيَم. وكان الصابونَ حينها نادراً، والعناية الطَبية كَانتْ ناقصةَ كلياً أو شبه معدومة، كل ذلكَ أدى

بالنهاية إلى حصول وفيّاتٍ إضافية وإصابات عديدة أخرى، وكان أغلبهم من اليهود. أولئك الذين ماتوا إمّا حرقوا أو دفنوا في العلبِ المعدنيةِ المُغلقةِ بإحكام، وهذا انتهاكٌ للقوانينَ اليهوديةِ في الدفن، مما أدى لحصول احتجاجاتٍ كبرى مِنْ قبل الجالية اليهوديةِ الألمانيةِ المتعصبة.

٤. الجدري(Smallpox)

الجدري أو الفاريولا (variola) يسببه فيروس يسمى poxvirus، وينتقل من شخص إلى آخر بواسطة الاتصال بجروحِ الجلدِ أو عن طريق المنطقةِ التنفسيةِ. اسمه اشتقَّ مِنْ التثليمَ الصغير، أو pockmarks، الذي يتركه على الجلد. ما يميزه أنّه مستقرٌ جداً ولم يتَغيّرَ منذ مهاجمتَه البشر وحتى اليوم، أي منذ مِئات أو آلاف مِنْ السَنَواتِ، ويَدّعي الخبراءَ بأنّ الجدري قَتلَ أكثر مِنْ ١٠٠ مليون شخص قبل العام ١٧٢٥م. إنّ الجرعةَ المعدية للمرض هي ١٠٠٠ فيريونز (virions) لكلّ ملليلتر.

هناك أيضاً شكلان نادران مِنْ الجدري: النزفي والخبيث. الأول مُمَيَّز بالنزف تحت الجلدي. كلا النوعين قاتلين عادة وبنسبة ١٠٠ ٪ إذا لم تتم مُعالجتهما. معدل الوفيات تتَراوحَ مِنْ ٢٠ ٪ إلى ٤٠ ٪ اعتِماداً على العُمر وصحةِ المضيّفِ. يكون المرضُ على شكلين عاديين، فاريولا رئيسي (variola major) وفاريولا قاصر (variola minor)، والأخير يَكُونَ أقل فتكاً ويتسبّب فقط بطفح متناثر وحُمّى منخفضةِ الحرارة.

في إنجلترا وفي أواخر القرن الثامن عشر، لاحظَ إدوارد جينر(Edward Jenner) بأنّ الحلاباتِ نادراً ما يصبنَ بالجدري، لكنهن يتعرضن لأعراض معتدلةَ مِنْ مرض له صلة وعلاقةِ وطيدة بالجدري ألا وهو جدري الأبقار(cowpox). ففكرَ الرجل بأن هذا النوع من الجدري البقري cowpox قد يعطي مناعة من الإصابة بالجدري الأكبر أو المرض الأكثر جديّة (smallpox). فأعدّ خَلِيْط من بعض المقتطفاتِ مِنْ الحلابات المصابات بجدري الأبقار، وبالتحديد من مصابة بـ (cowpox) اسمها ساره نيلمز (Sarah Nelmes) فلم تصب. ومن ثم قام بحقن شخص آخر بالمصل وعلى نقيض روح الطبِّ التجريبي الحديثِ ومبدأِ الموافقةِ المطّلعةِ للمواضيع، إذ حَقنَه إلى ولدِ بعمر ثمانية سنوات اسمه جون فيبس (John Phipps)، وذلك في يوم ٤ مايو/مايس، من عام ١٧٩٦م. ووَجدَ على الرغم مِنْ كُلّ محاولاته أن الولد لم يصَب بالجدري. وبعد سنتين تقريباً، أَخذَ مقتطفاً مِنْ يَد توماس فايرج (Thomas Virgoe)، الذي كَانَ قَدْ أُصيبَ خلال الإتصال بكعبِ أحد خيوله، فحقنه لشخص آخر يدعى جون بيكر (John Baker) فلم يصب هذا الأخير بل وأصبح محصناً ضده. أدى كل هذا فيما بعد إلى التوصل إلى حقيقة اكتشاف اللقاحات المضادة للجدري، وهكذا كانَت ولادَة لِقاحَ الجدري.

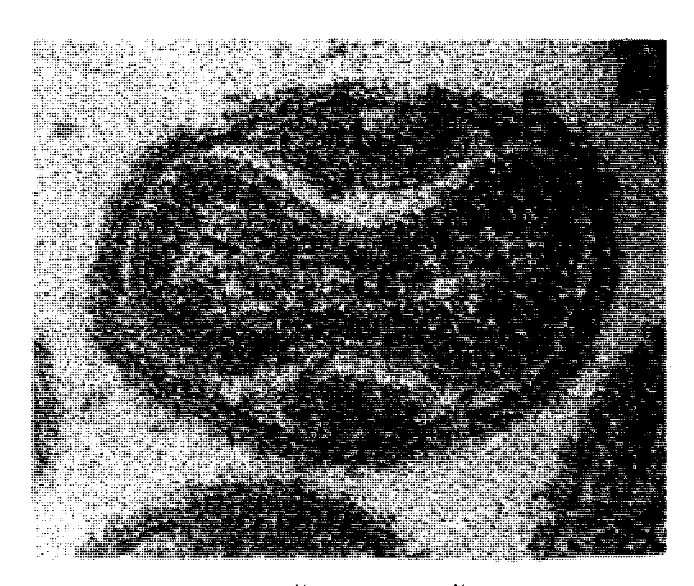
وكَمَا هو الحَال مَعَ كُلّ الاكتشافات الجديدة، فإن انتشار التطعيم كَانَ بطيء جداً كي يسَيْطر على المرض، إذ لم يستطع إدوارد جينر(Edward Jenner) من أن يَنْشرَ النَتائِجَ بنفسه، حيث لم تقبلها المجلاتَ الطبيةَ في حينها.

المرض "إستئصلَ بالكامل" مِنْ الإتحاد السوفيتي السابق في عام ١٩٥٨م، وذلك قبل تأكيدات وبرامج جمعيةِ الصحةِ العالميةِ. في ذَلِكَ الوَقت، كان المرض قد أودىَ بحياة مليونا

شخص كُلّ سَنَة في حوالي ثلاثة وثلاثون بلدِ مختلفِ. أما أسباب استئصال الجدري فهي :

١. لم تكن هناك إصاباتَ سريريةَ فرعيةَ، لذلك لم يكن هناك ناقلين جيدين للمرض.
٢. الضحايا كَانوا معديون على الأغلب لفترة خمسة أيامِ على أكثر تقدير، وتأثيراتِ المرضَ حدّدت جداً قابليةَ الحركة للضحية مما قلل احتمال انتشار المرض.
٣. الفيروس أُزيلَ بالكامل مِنْ الجسمِ المصاب، وبعد التحسّنَ أدّى إلى حصول مناعةِ كليّةِ ضد كُلّ أنواع العدوى المستقبلية.
٤. لم تكن هناك خزاناتَ حيوانيةَ للعدوى، لِذلك، فإن البشر فقط كَانوا المضيّفين الوحيدينَ للمرض.
٥. الأعراض كَانتْ حالاتَ سهلة التمييزَ والحالات المُصَابةَ سابقاً كانت مشخصة ومميّزَة بسهولة.
٦. اللقاح فعّال ورخيص ومتوفر بسهولة.

برنامج الاستئصالَ بَدأَ في العام ١٩٦٧ تحت إشراف الأمريكي دونالد هيندرسن (Donald Henderson) الذي عَمَل للأُمم المتّحدةِ. وكُلّ حالة إصابة لاحقة كانت مراقبة من قبل ملاك متخصص من الخبراءِ الذين عملوا على تحصين كُلّ شخصَ سواء بإرادتهم أَو بعكسها. هذه الفرق اشتغلتْ في أوقاتِ الكوارثِ الطبيعيةِ، الحروب، التمردات، في بلدان عديدة من العالم، مِنْ بانغلادش إلى السودان إلى يوغسلافيا إلى إثيوبيا، وأماكن أخرى عديدة.



الجدري تحت المجهر

هناك مخزنان وحيدان مِنْ مخازنِ فيروسِ الجدري في العالمِ اليوم، مختبر (CDC BSL-4) في أطلانطا، ومركز البحوث الرسمي الروسي لعِلْمِ الفيروسات والتقنية الحيويةِ في كوليتسوفو بنوفوسيبريسك (Koltsovo، Novosibirsk). المخازن حُدّدتْ يوم

٣١ من شهر ديسمبر/كانون الأول من عام ١٩٩٦ كحد أعلى للقضاء على فيروس الجدري، لكن الولايات المتّحدةَ قرّرتْ أن لا تقوم بتدمير الفيروس تلبية لمطامعها بسبب إمكانيةِ استعمال الفيروسَ في الحربِ الحيويةِ.

في عام ١٩٦٩، الولايات المتّحدة والإتحاد السوفيتي وقّعا معاهدة التي تَمْنعُ الأسلحة البايولوجية. التزمتْ الولايات المتّحدةُ بالمعاهدةِ بينما لم يفعل الروس الشيء نفسه. روسيا تزعم أَنْ عِنْدَها عِدّة أطنان مترية حالياً مِنْ فيروسِ الجدري النزفي المُهندس جينياً والمُجفّف بالتجميدِ.











هناك أنواع عديدة من الجدري مثل الجدري المائي أو الجُديري مائي (Chickenpox)، وهناك أيضاً الجدري المائي (العنقز) وأنواع أخرى من الجدري.

الجدري المائي مرض معد سريع الانتشار وهو من الأمراض الشائعة خاصة بين التجمعات البشرية مثل المدارس والمعاهد والجامعات وغيرها، وهو مرض سريع العدوى ومنتشر في سائر بقاع الأرض ويحدث في أي وقت ويصيب جميع الأجناس ويكثر حدوثه في فصلي الشتاء والربيع. هذا المرض شائع الحدوث بين الأطفال ما بين سن ٥ — ٩ سنوات ويسببه فيروس يسمى (فاريسيلا زوستر)، ولكن يتعرض له الكبار أيضاً وتكون أعراضه أكثر حدة عند الأطفال. وهذا المرض معدٍ ينتقل بسهولة بين أفراد العائلة الواحدة وبين زملاء المدرسة عن طريق التنفس وعن طريق اللمس واستخدام أدوات المصاب.

ينتقل المرض بواسطة فيروس الفارسيلا والذي ينتقل عن طريق التنفس بالهواء الملوث والرذاذ، باستعمال أدوات المصاب مثل الملابس والمصافحة. وينقل الشخص المصاب بالجُديري المائي العدوى إلى الشخص السليم في هذه الفترة وهي خمسة أيام قبل ظهور الطفح الجلدي، وخمسة أيام بعد ظهوره، وبعد انتهاء العشرة أيام وجفاف الطفح الجلدي واختفاء القشرة الخارجية يصبح الإنسان غير ناقل للعدوى. مدة الحضانة من ١٠ إلى ٢١ يوماً...

أما أعراض المرض فتظهر من ١٠— ٢١ يوماً من التعرض للفيروس — وترتفع درجة حرارة المريض ارتفاعاً طفيفاً في اليومين الأول والثاني، مع الشعور بتعب عام، وطفح جلدي وهو يعتبر

أول علامات المرض الذي لا مفر من ظهوره في جميع الحالات. ويبدأ هذا الطفح بظهور بقع حمراء فوق سطح الجلد ثم تتحول إلى بثور تنفجر مكونة بما يشبه بالتقرحات ثم تتكون قشرة خارجية عليها، وتنتشر هذه البثور بدءاً من فروة الرأس ثم منطقة الجذع (وهي أكثر المناطق تركيزاً لهذه البثور)، ثم أخيراً الأذرع والأرجل. ويكفي الإنسان أخذ جرعة واحدة من التطعيم الخاص بالجُديري المائي ليقيه طيلة حياته من الإصابة بهذا المرض ويكون ذلك في العام الأول من عمره وإذا لم يحقن في فترة الطفولة يتم ذلك في أي وقت في الكبر، ولكن إذا أصيب الإنسان به فالجسم يكون مناعة ضده تقيه من الإصابة به مرة أخرى.

إذن ارتفاع بسيط في درجة الحرارة مصحوب بألم في الظهر والمفاصل، وفي اليوم التالي يبدأ ظهور طفح جلدي في مكان معين من الجسم بعدها ينتشر في كل أنحاء الجسم بما في ذلك الوجه والرأس. ويتميز ظهور الطفح بثلاث مراحل:

١. ظهور بقع صغيرة حمراء اللون كلدغ الحشرات.
٢. ظهور فقاعات صغيرة في وسط الطفح.
٣. تجف وتتحول إلى قشرة وهذه القشور تزول وتترك أثراً على الجسم يزول فيما بعد.

ومن أعراض المرض الحكة تكون شديدة، فقدان الشهية، صداع، عدم ارتياح (يعطي الطبيب دواء مسكناً للحكة والصداع) تستمر الأعراض من أسبوع إلى ثلاثة أسابيع.

ومن مخاطر الجُديرى المائى التهاب المخ، تلف الأعصاب ويتعرض الأشخاص المصابون بمرض الإيدز أو الحمرة أو سرطان الدم أو أنواع السرطان الأخرى لتداعيات هذا المرض، أو من يتناول علاجاً للمناعة مثل الكورتيزون ومشتقاته، وينتقل المرض من الأم المصابة في آخر ثلاثة شهور لها من الحمل إلى جنينها بنسبة كبيرة، كما أن الأم التي تصاب به قبل خمسة أيام من وضعها أو بعد الوضع بيومين يكون مولودها عرضة للموت بنسبة ٣٠٪. وللوقاية منه يجب عزل المصابين عن الأصحاء لمنع انتشار المرض وعرض المصاب على الطبيب، التخلص من إفرازات المريض ومخلفاته مثل المناديل والغيارات بطريقة مناسبة، تغطية الفم والأنف عند العطس والسعال، عدم استخدام الأدوات الخاصة بالمريض مثل المناشف، تجنب الازدحام ومراعاة العادات الصحية.

٥. الإنفلونزا (Influenza)

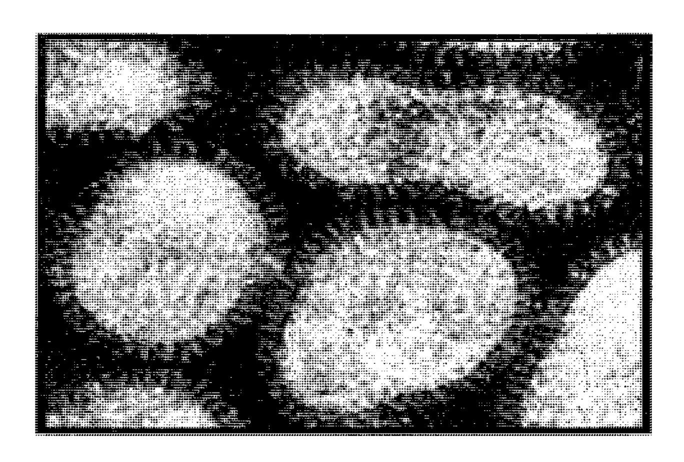
الإنفلونزا سببه فيروس يسمى بالـ (orthomyxovirus) الذي ينتشرُ بسهولة في الجو، وتبين الصورة أدناه شكل هذا الفيروس الشوكي الذي يحمل نتوءات كانها الدبابيس أو المسامير على سطحِه الخارجي، هي المسؤولة عن نقل العدوى. وهناك عادة نوعان مِنْ أنواعِ المسامير: نوع (hemagglutin) الذي يحوي حوالي ٥٠٠ من المسامير نوع (H)، التي تَعْملُ لبَدْء العدوى، والآخر هو (neuraminidase) الحاوي على حوالي ١٠٠ من المسامير نوع (N)، التي تُحرر الفيروسَ مِنْ سطح الخليةِ المصابة ليَسْمح له إصابة الخلايا الأخرى.

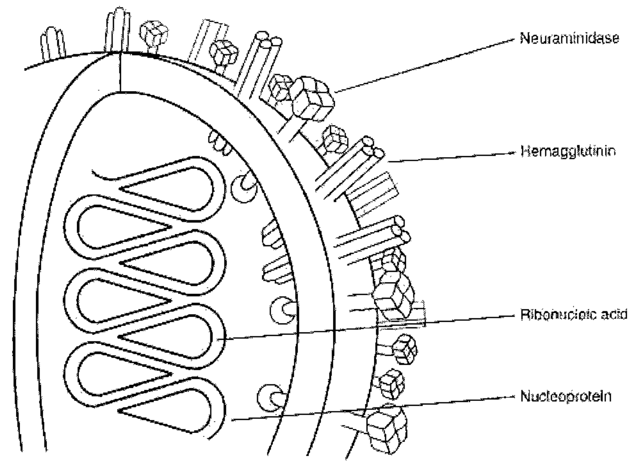
المشكلة التي تواجه العلماء أن خصائصُ هذه المسامير تتغير مِنْ سَنَةٍ إلى أخرى بسبب تغييرِ جينيٍ أو وراثي غير متوقع وكبير مِنْ المُسْتَضّداتِ السطحيّةِ، وكذلك حصول تغيير وراثي بطيء وبسيط آخر. لذلك الذين يَعانونَ مِنْ أحد أشكال الإنفلونزا لا يَشترط أن يَكْسبوا مناعةَ ضد أيّ شكل آخر. والمرض يتغير دوماً جينياً وكذلك يَغير من خازنه الحيواني، فهو تارة في الخنزيرَ وتارة في البط وغيرها من الطيور وهكذا، ويكثر ذلك خصوصاً في الصين وجنوب شرق آسيا.

هناك ثلاثة أنواعِ أساسيةِ مِنْ فيروسِ الإنفلونزا، نوع (A)، (B)، وكذلك (C). النوع الأول (A) يمثل الحالةَ الأشد وهو يفهرس علمياً كالحالة المعتدلةُ إلى الحادّة التي تؤثّرُ على البشرِ والحيواناتِ من جميع الأعمار، وهو نشط جينياً أي انه يعمل على التغيير الجيني السريعِ باستمرار وليس البطيء لذلك فهو الأخطر والأصعب. أما النوعِ الثاني (B) فهو أكثر اعتدالاً ويؤثر على الأطفال أكثر. بينما النوع الأخير(C) فهو معتدل جداً بل وضعيف ونادراً ما يصنف كمرض بين البَشر. لكن بشكل عام جميع تلك الأنواع يُمْكِنُ أَنْ تعمل على تغيير جينيَ ولكن الصنفين الأخيرين يكون تغييرهما الجيني بطيء وليس سريع كما هو الحال مع النوع (A). كُلّ أنواع الإنفلونزا المعروفة تصنف على أساس أنها نوعٍ (H) و (N). لكن، الإنفلونزا التي ظهرت في هونغ كونغ عام ١٩٩٨م، والتي سميت لاحقاً بإنفلونزا الطيور أُدرجتْ كنوع جديد وشديد سمي بـ (Type A H5N1) وهو يتغير ويتراوح بين عدة درجات تصل إلى (H14 & N9)، وهذا النوعِ سنتحدث عنه مفصلاً فيما بعد كمرض جديد.

أعراض المرضَ المُمَيَّزة لها منذ القدم هي بداية مفاجئة مِنْ الحُمَّى، ثم يصاب المريض ببرد، صداعٍ، تُوجّعُ في عضلات وعظام الرقبةِ والظهر، وأحياناً انهيار، سعال، وكذلك قد يكون مترافقاً مع التهاب الحنجرة. أهم دواء للمرض هو الراحة والنوم، وتكون النقاهة بطيئةٌ وملحوظةُ ومترافقة بالإعياءِ والضعفِ. وينتشر المرض بالاختلاط بين الناس وخصوصاً بسبب رذاذ الفم والأنفِ للأشخاص المُصَابين، والأصحاء البالغون من الشباب يَبْدونَ سريعي التأثر جداً بالمرض، وهناك عادة نَاقلون جيّدون أكثر مِنْ الأشخاص المُصَابين. إنّ معدلَ الوفيات عادة بارتفاعِ ١,٠ ٪ من المصابين، لكن لأن عددَ المصابين عاليَ جداً، فإن هناك عدد وفيات عالي أيضاً بل ومخيف خصوصاً في السنوات الأخيرة، وقد يكون ذلك بسبب أمراض أخرى ملازمة مثل ذاتِ رئة أو تعقيداتِ رئويةِ أخرى.

كل سنة يموت جراء الإنفلونزا من الأمريكيين فقط حوالي الـ٢٠,٠٠٠، وهذه الأرقام تتضاعف في السنوات الشديدة البرد وفي حالات التزامن مع أمراض أخرى كذات الرئة وأمراض الجهاز التنفسي. في الولايات المتّحدةِ واغلب مناطق نصف الكرة الأرضيةِ الشماليةِ حيث المناخ يكون أكثر اعتدالاً، يَبْلغُ المرضُ الذروة عادة بين شهري ديسمبر/كانون الأول إلى مارس/آذارِ من كل عام.





شكل يمثل صورة حقيقية تحت المجهر وشكل تخطيطي لفيروس الإنفلونزا حامل المسامير الناقلة للعدوى نوع(H) ونوع (N)

أول من سجل حالات وباءَ الإنفلونزا كان الطبيب الأول إيبوقريطيس (Hippocrates) كما تشير الدلائل المتوفرة لدى مؤرخي الأوبئة، وذلك عام ٤١٢ قبل الميلاد. ومنذ العام ١٥٨٠م ولغاية اليوم سجّلتْ دورات عالمية إضافيةِ لوباء الإنفلونزا وصل عددها إلى حوالي واحد وثلاثون دورة اجتاحت بها العالم. واما الحالة الأكثر فتكاً في سجلات التاريخ الوبائي فقد كانت تلك التي سجلها القرنِ العشرين الميلادي رغم تقدم وسائل الطب والعلاج فيه، فكانت الكارثة الوبائية الأكثر فتكاً في الذاكرةِ المسجّلةِ لتاريخ الإنفلونزا.

ولغرض المقارنة فقط نقول، عندما دَخلتْ الولايات المتّحدةَ النزاعَ في الحرب العالمية الأولى أودتْ بحياة تسعة مليون شخص في زمن مقداره أربعة سَنَواتِ. لكن هناك قاتل أعظم وأكثر فتكاً كَانَ يَترصّدُ في معسكر فانستون (Camp Funston - الآن هو حصن رايلي Fort Riley-) في كانساس (Kansas)، وإليكم القصة:

في صباحِ يوم ١١مارس/آذار، من عام ١٩١٨م، كان ألبرت ميتشيل (Albert Mitchell) وهو طباخ في المعسكر قَد حَضرَ إلى المستشفى يَشتكي مِنْ حُمّى بدرجةِ منخفضةِ، التهاب حنجرة، صداع، وتُوجّعُ في العضلات، وهي الأعراضَ الطبيعية لمرض الإنفلونزا. وقد تم إرساله لردهة في المستشفى فنام في السرير. وبحلول الظهر من ذلك اليوم، كان ١٠٧ من الجنود يحملون أعراضاً مماثلةَ، وخلال يومين فقط، كان ما مجموعه ٥٢٢ شخص مرضى بالإنفلونزا. وصل البعض منهم لدرجة قريبة من الموتِ بذاتِ الرئة الحادِّ، علماً أنه لم يكن هناك مضادات حيوية تستخدم كاستعمال عام في المستشفيات وقتئذ، بل وحتى لغايةَ الخمسيناتِ من القرن العشرين الميلادي. وهكذا كان معسكر فانستون هو رأس الكتلة الجليدية التي تدحرجت لتجرف معها آلاف مؤلفة من الناسِ بهذا المرض. فقد أبلغتْ قواعد عسكريةُ أخرى عن أرقامِ مماثلةِ تقريباً فوراً، وأصيب عدة بحارة على متنِ سفنهم الراسية على الساحل الشرقي، وخلالَ أسبوع ضربت حتى المواقعَ المعزولة في جزيرةَ القطراس (Alcatraz) التي أبلغتْ عن الحالاتِ، فلم يسلم أحد من العدوى. ثم بحلول شهر أبريل/نيَسان من نفس العام أُصيب جنود ومدنيون فرنسيون، وخلال أسبوعين فقط، وصل المرض لغاية الصين واليابان، ثم امتد ليشمل خلال مايو/مايس دول في أفريقيا وأمريكا الجنوبية. وفي هذا الوقتِ، كانت حدة الموت والعدوى قد خفت علىَ الأمريكتينِ، لكنها تواصلت بهجومَها الكاسح المدمر في مناطق أخرى.

هذه كانت الموجةِ الأولى، وكانت نتائجه في هذه الفترة القصيرة أعداد هائلة من الموتى، ولكن القادم أسوأ. فأثناء خريفِ نفس العام ١٩١٨، غيرت الإنفلونزا من تركيبها الجيني، فظهرت الإنفلونزا ثانية في الأمريكتين. هذه المرة بَدت أكثرَ فتكاً وواصلت مُهَاجَمَة الناس ضمن الفئات العمرية المحصورة بين ١٩-٣٤ عاماً مع فئات أخرىَ من الأطفال والمسنين، فَكانت مسببة لإصابة ٢٠ ٪ من السكان بالكامل. تكومت الجثث في الشوارع وفيَ المخازنَ. ولم يكن الموظفون الطبيون بقادرين على فعلَ أي شيء لوقف زحف الموت على الناس.

إدّعتْ بَعْض السلطاتِ الطبيةِ بأن السببِ كَانَ عصويات تدعى بفييفير ("Pfeiffer's bacillus")، وأوصتْ بأقنعةَ الشاش للناس لمَنْع انتشار المرض أكثر وأكثر خصوصاً في المَدارس والأماكن العامّة، ثم تم إغلاق تلك الأماكن العامة والمدارس تماماً.

كانت نتائج الوباء الكارثية خصوصاً في العسكريين قد أثرت على القرارات العسكرية والسياسية للحلفاء وقتئذ. كما شَغلَ الحلفاءَ ألمانيا، إذ في سلسلة الهجماتِ "النهائيةِ"، كانت الإنفلونزا لاعب رئيسي في معدل الوفيات العامّ وشَدّتْ نتيجةَ بَعْض المعاركِ. حتى الجنرال Pershing، قائد الحملة العسكَريةِ الأمريكيةِ كان قد تأثر بالمرض. العديد من الجنود ماتوا منه، والذي داهمته الإنفلونزا كَانَ غير قادر على مواصلة القتال، وفي إحدى المعارك قتل ٣٥,٠٠٠ جندي كان بينهم ٩,٠٠٠ وفاةِ جراء الإنفلونزا. بالطبع، هذا يَعْني بأنّ الكثيرِ والمزيد مِن الجنود كَانوا غير قادرين على القتال بسبب تعطيل المرض لهم. ومن اللطائف التي تذكر انه حتى في مؤتمر السلامَ في فيرساي أثرت الإنفلونزا على ثلاثةَ مشاركين رئيسيينِ، هم الرّئيس

وودرو ويلسون (Woodrow Wilson) للولايات المتّحدةِ، رئيس الوزراء ديفيد لويد جورج (David Lloyd George) مِنْ بريطانيا العظمى، ورئيس الوزراء الفرنسي جورجيس كلامنصو (Georges Clemenceau)، وهذا أدى إلى تقليصَ مدة المفاوضاتِ، وبالتالي أثر مرض الإنفلونزا على نتائج الحرب ومصير العديد من الأمم من بعد ذلك.

المرض دُعِي بالإنفلونزا الإسبانيةَ عموماً بدون أي سبب مقبول أنه جاء أولاً مِنْ البلادِ المفتوحةِ نسبياً إسبانيا، كذلك سماه الألمان بالإنفلونزا الفرنسيةَ، والفرنسيين دَعوه الإنفلونزا الألمانيةَ، الخ. وهذا هو ديدن البشر، يلقون باللوم عليٍ الخوف من الغرباء والأجانب منذ القدم.

اختفى المرض بعد حوالي ثمانية عشرَ شهراً من ظهوره الأول، وقد أدى عند قمته لحصول معدلات وفيات مخيفة كَانتْ ١٥,٨ ٪ في فيلادلفيا، ١٤,٨ ٪ في بالتيمور، و١٠,٩ ٪ في واشنطن دي. سي. حوالي ستّون بالمائة من سكان نوم (Nome)، ألاسكا (Alaska) سقطوا ضحايا الإنفلونزا، بالرغم من أن معدلاتِ الوفيات العامّةِ كَانتْ منخفضة نسبياً، وعموماً يمكن القول بأنه تقريباً كُلّ شخص في الولايات المتحدة عانى واستسلم إلى الإنفلونزا. وحوالي ٨٠ ٪ إلى ٩٠ ٪ من سكان ساموا الغربيةِ (تحت حكم نيوزيلندا) أُصيبَ بالمرض وقتئذ.

كَانتْ الخسَائر في الأرواح الأمريكية كَبيرة مقارنة بخسائر أمم أخرى في أوربا وقليلة مقارنة بالشرق الأدنى والأقصى كمعايير عالميةِ، إذ بلغت ٦٥٠,٠٠٠ حالة وفاة؛ بينما فقدت الدول الأخرى أقل من ذلك. فقد فَقَدتْ روسيا ٤٥٠,٠٠٠؛ إيطاليا ٣٧٥,٠٠٠؛ بريطانيا ٢٢٨,٠٠٠؛ ٥٠٠,٠٠٠ في المكسيك؛ ٤٤,٠٠٠ في كندا؛ وهناك عدة ملايين غير مسجلة للوفيات التي حصلت في شبهِ القارة الآسيوية. وعموماً كانت التخمينات العالمية لمجموع الوفيات لهذا المد الوبائي في تلك الفترة بين ٢٥ مليون إلى ٥٠ مليون.

الميزّة غير العادية لهذا الوباءِ كَانَ في منحنى الموت للفئات العمرية، إذ كان معروف وقتها أن المرض يقْتلُ الأطفالَ والمسنين عادة، لكن هذه النسخةِ من المرض التي ضربت العالمِ حينها أخذتْ أيضاً نسبة كبيرة مِنْ الذكور من الأعمار التي تتراوح بين ١٩ — ٣٤ عاماً. وكمقارنة إلى مرض الطاعون الذي أصاب أوربا والعالم إبان العصور الوسطى والذي بلغ مجموع الوفيات ما بين ٨–١٣ مليون حالة وفاة في كل العالم خلال السّنة، فإن النسبة لوفياتِ تلك الدورة كانت الأسوأ في تاريخ الأوبئة قاطبة، بل وربما الأسوأ في تاريخ الكوارث جميعاً المسجلة في التأريخ الإنساني.

وبعد عشرات السنين من الحدث الأسوأ تم الإعلان أثناء سبتمبر/أيلول مِنْ عام ٢٠٠١ أن المورث الجيني الكاملَ لدورة الإنفلونزا الكارثية التي حصلت عام ١٩١٨ قد اكتشف وترجم، وأن البروتينَ الذي سبّبَ شدّته قَدْ اكتشفتْ، وهو من نوع إنفلونزا إتش ١ إن ١ (H1N1)، وقصّةَ البحثِ لعيناتِ الفيروس مذكورة في كتابِ جينا كولاتا (Gina Kolata).

٦. أمراض الطفَولةِ

هناك عدة أنواع من الأمراض التي تصيب الأطفال، وهي تتراوح من البسيطة المتمثلة بالإجهادِ الذي قد يكون أكثر إيذاءً للمدنيين البسطاء من الناس وصولا للأوبئة الأكثر تعقيداً

كالحصبة والجدري وذات الرئة والربو والكزاز وغيرها الكثير. ورغم تطور الأجهزة والوسائل والتقنيات اللازمة لمقاومة تلك الأمراض وغيرها، ظلت هذه الأمراض تحصد أرواح الآلاف من الزهور الندية عبر العالم خصوصاً في الدول الفقيرة.

وقد حصلت أوبئة أخذت أرواح الملايين من الأطفال عبر التاريخ الذي يحدثنا عن حالات عديدة كانت الجثث فيها في كل مكان؛ كما حصل في المكسيك بعد وصول الإسبان لها، إذ امتلأت حتى القنوات الأزتية المشهورة لحضارة المايا المعروفة بالموتى. ووَصلَ داء الزهري لسكان المايا (Mayas) قبل وصول الإسبان لهم. وقد بلغت حالات الموت أشدها بسبب هذا المرض وغيره من الأمراض عندما اكتسحتْ القارةِ بسرعة القرنين الخامس عشر والسادس عشر حتى وصلت التخمينات للوفيات لما بين ٢٥-٣٠ مليون من الناس، ولم يبق في المكسيك سوى ٣ مليون حي، وانخفض عدد سكان الإنكا (Inca) مِنْ ٨ مليون إلى مليون فقط.

وكان مما زاد في نسب التدمير للأطفال الحروب المدمرة التي حصلت في القرون الأربعة الأخيرة منذ سيطرة الأوربيين على الأمريكيتين، وبعدها الحروب الأوربية والعالمية، وحروب أمريكا على شرق آسيا وغربها، وكانت نسب الوفيات عند الأطفال أكثر ليس بسبب القتل المباشر حسب، إنما بسبب الأمراض التي انتشرت فيما بعد، فضلاً عن الأوبئة الجديدة التي جلبها معهم الجنود، أو بسبب البيئة القذرة والمجاعات التي تخلفها الحروب، أو بسبب استخدام الأسلحة الفتاكة كالجرثومية والكيميائية والنووية.

وبعد كل أشكال الحرب الجرثومية الأوروبية، لم يبق من سكان الهنود الأمريكيين (Amerindian) سوى ٥ ٪ من العدد الأصلي الذي كان موجوداً قبل اكتشافِ العالم الجديدِ. إنّ التخميناتَ الأكثر تطرفاً تدعي أن الهنود الحمر الذين كانوا يسكنون وسط وجنوب الأمريكيتين وصل عددهم قبل الاحتلال الغربي لهم لحوالي ١٣٠ مليون شخص، لكنهم تقلصوا بعد الحروب والإبادات والأمراض الجديدة التي جلبها معه الرجل الأبيض إلى ١,٦ مليون فقط، ولكم أن تتخيلوا مدى هول الكارثة.

٧. مرض نقص المناعة أو الإيدز (AIDS)

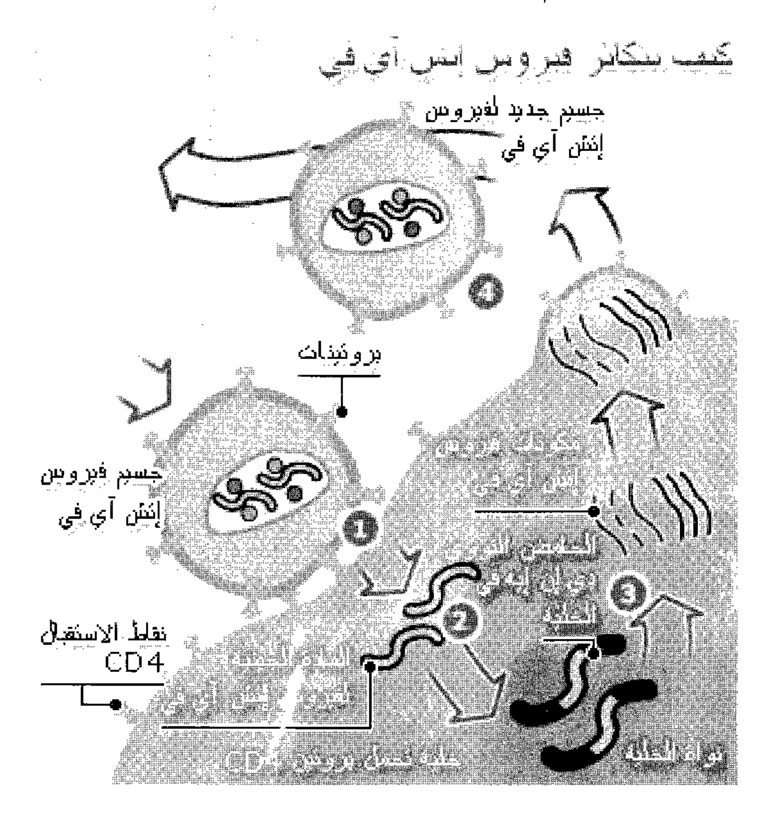
الإيدز هو فيروس يهاجم خلايا الجهاز المناعي المسئولة عن الدفاع عن الجسم ضد أنواع العدوى المختلفة وأنواع معينة من السرطان. وبالتالي يفقد الإنسان قدرته على مقاومة الجراثيم المعدية والسرطانات. ويسمى هذا الفيروس "فيروس نقص المناعة البشري (Human Immune-deficiency Virus) "أو اختصارا،HIV والاسم العلمي لمرض الإيدز هو "متلازمة العوز المناعي المكتسب" أو "متلازمة نقص المناعة المكتسب (Acquired Immune Deficiency Syndrome) أو اختصارا (AIDS) . لا يوجد إلى الآن علاج يشفي هذا المرض، لذلك الإصابة به تستمر مدى الحياة.

يَنْتجُ المرض مِنْ العدوى مَع هذا الفيروس (HIV) الذي يُصيبُ خلايا رئيسيةَ في الجسمِ الإنسانيِ تدعى خلايا (+CD4) و (T) التي تعمل في الجهاز المناعي المنظم لعمليات صد هجمات الأمراض. هذه الخلايا جزء من نظامِ مناعة الجسمَ، الذي يُحاربُ الإصاباتَ وأمراضَ

السرطان المُخْتَلِفةَ.

عندما يَغْزو الفيروس خلايا (+CD4) و (T)، يَفْقدُ نظامَ المناعة المتضرّر قدرتَه للدِفَاع ضدّ الأمراض أياً كان نوعها سواء أتت بسبب البكتيريا، الفيروسات، أو أي كائنات حية مجهرية أخرى، كذلك فإن أي خلل أو هبوط في تلك الخلايا يَتْرك الجسمَ عرضة لبَعْض أمراضِ السرطان أيضاً.

تهاجم فيروس HIV جهاز المناعة، وهو جهاز حيوي وظيفته الدفاع عن الجسم ضد الأمراض. ويهاجم الفيروس نوعاً من خلايا الدم البيضاء تحمل على سطحها الخارجي بروتين CD4. ويسيطر الفيروس على تلك الخلايا، بإدخال جيناته على الحامض النووي DNA في الخلايا، ويستخدمها لتوليد المزيد من جسيمات الفيروس التي تنطلق بدورها لمهاجمة خلايا أخرى. وبمرور الوقت تموت خلايا الدم البيضاء الحاملة لبروتين CD4، التي تهاجمها فيروسات HIV، لكن العلماء لم يكتشفوا حتى الآن لماذا تموت تلك الخلايا وكيف.



تكاثر وعمل فيروس HIV

ومع تناقص عدد خلايا الدم البيضاء الحاملة لبروتين CD4 في الجسم، تضعف قدرته على مقاومة الأمراض، حتى يصل المريض إلى مرحلة حرجة، يوصف عندها بأنه قد أصيب بمرض الإيدز.

وينتمي فيروس HIV لنوع من الفيروسات يطلق عليه اسم فيروسات (ريترو)، وهي أبسط من الفيروسات العادية من ناحية التكوين، لكن القضاء عليها أصعب بكثير. ويقوم هذا النوع من الفيروسات بإدخال جيناته في الحامض النووي للخلية المستهدفة، وبذلك فإن أي خلية جديدة تنتجها الخلايا التي يهاجمها الفيروس تحتوي على جينات الفيروس.

وهناك هامش خطأ كبير أثناء عملية نقل فيروسات ريترو لجيناتها إلى الخلايا المستهدفة. فإذا أخذنا في الاعتبار سرعة نقل الجينات التي يتسم بها فيروس HIV، فإن النتيجة هي أن الفيروس يتحوّر بسرعة أثناء انتشاره في الجسم. كذلك فإن الغلاف الذي يحيط بجسيمات فيروس HIV مصنوع من نفس المادة التي تغلف بعض أنواع خلايا الجسم البشري، ولذا فإن جهاز المناعة يعجز عن التفرقة بين جسيمات الفيروس والخلايا البشرية السليمة.

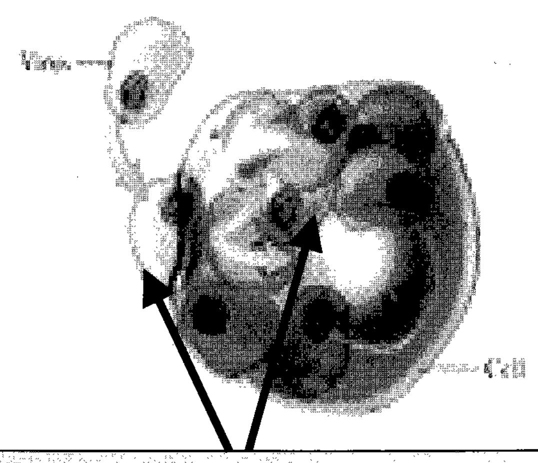
ليس هناك علاج للإيدز بسبب أن الفيروس (HIV) يغير من شكله وحجمه ونمطه بل وحتى تركيبه الجيني فيؤدي عمله بتدمير تلك الخلايا بسرعة مذهلة قبل أن يأخذ أي دواء مفعوله في الجسم. لكن المعالجةَ الطبيةَ يُمْكِنُ أَنْ تبطئَ النسبةَ التي يقوم الفيروس بإضعاف نظام المناعة[1].

أما ما هو الاختلاف بين الفيروس (HIV) والمرض الذي ينتج عنه أو الإيدز، فإن تعبير الإيدزُ يشير إلى مرحلةِ متقدّمةِ مِنْ عدوى HIV، أي عندما يتَحمّلَ نظامَ المناعة ضررَ كبيرَ منه. وهنا يجب الإشارة إلى أن لَيسَ كُلّ شخصَ الذي عِنْدَهُ عدوى HIV يتطوّرُ مرض الأيدزَ لديه.

المشكلة أنه يبدأ العمل بعد استقراره في الجسم بحوالي ٥ سنوات، وطيلة هذه الفترة لا يبدو على الجسم أي أعراض توضح تواجده فيه. ويُخمّنُ الخبراءَ بأنّ حوالي نِصْف عدد المصابين من الناس يُطوّرونَ الإيدزَ خلال ١٠ سَنَواتِ بعد أَنْ يصبح مُصَاباً أي بعد ١٠ سنوات من دخول الفيروس في جسمه، ويَتفاوتُ هذا الوقتِ كثيراً مِنْ شخص لآخر، والأمر على أية حال يَعتمدَ على العديد مِنْ العواملِ بضمنها حالة الشخصِ الصحيَّة وسلوكِه المتعلّق بالصحةَ والأمور الاجتماعية.

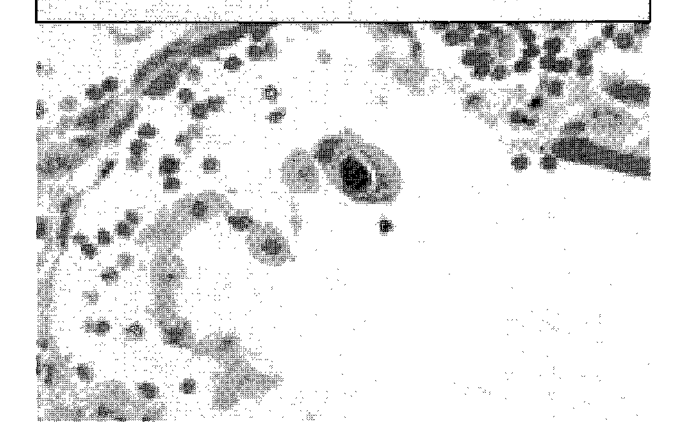
---

(١) عـن موقـع إيـلاف: ملـف الإيـدز: يـوم الخمـيس ٢٣ ديـسمبر2004: .http://www.elaph.com/elaphweb/Health/2004/12/29414.htm



لاحظ كيف يتمكن فيروس (HIV) من الدخول على خلايا (+CD4) و (T) التي تعمل في الجهاز المناعي المنظم لعمليات صد هجمات الأمراض، ليدخل عليها ويدمرها أو يشوش على أوامرها التي تعطيها للجسم لغرض محاربة الأمراض بواسطة خلايا الدم البيضاء.

خلايا (+CD4) و (T) هذه لا تسمح لأي جسم من دخولها أو التأثير عليها إلا من يمتلك كلمة السر الخاصة بذلك، فمن أين أتى هذا الفيروس بتلك الإمكانات للضحك على تلك الخلايا بل والضحك على كل أدويتنا وتقنياتنا للقضاء عليه.



العجيب أن خلايا (CD4+) و (T) هذه لا تسمح لأي جسم بالتشويش على عملها في تحديد وتشخيص الأجسام الغريبة التي تغزو الجسم لتحدد وتعطي الأوامر بكيفية محاربتها والقضاء عليها، فهي تمتلك شفرة خاصة بذلك، ولا تتعامل إلا مع خلايا معينة تعطيها وتأخذ منها الرسائل للمخ. يقوم الفيروس بقراءة شفرتها ويضحك عليها ليقنعها أنه مرسل من المخ فتفتح له الباب ليضع المسدس على رأسها ويأمرها بتنفيذ رغباته، فيعطيها الأوامر بتدمير الخلايا المدافعة عن الجسم، ليبقى الجسم بدون دفاع ويكون عرضة لخطر أي مرض مهما كان صغيراً فيقضي عليه.. أي أننا أمام عملية إرهابية بيولوجية. لكن السؤال الذي ظل يحير العلماء كيف لهذا الفيروس أن يعمل ويخطط ويفكر ويقتحم وينفذ بل وحتى يضحك علينا جميعاً[1].

ظهر المرض عام ١٩٨١م عندما سجلت أول الحالات في شاب أصيب بمرض رئوي نادر ثم تلاه أربعة آخرون حتى وصل العدد إلى ٢٠٠ حالة. ثم توالت البلاغات في كل أنحاء العالم ليصبح كابوس المرض اليوم، أكثر أمر يؤرق العالم بكافة دوله. ورغم كل ما بذل ويبذل من رصد للأموال وعقد للمؤتمرات وبحوث ملأت الدنيا بضجيج نتائجها، وأخبار لاكتشافات هنا وهناك، لم تتمكن كل تلك البحوث والاستقصاءات إلى إجابة قاطعة على أهم سؤال يتعلق بهذا المرض، ألا وهو هل من إمكانية للقضاء عليه بعد أن أصبح خطره يهدد البشرية برمتها؟!. والعالم الآن لا ينظر إلى الماضي بقدر ما يتطلع للمستقبل لكبح جماح هذا الداء.

المشكلة أنه لا يمكن معرفة مريض الإيدز بمظهره الخارجي، فالتحاليل المخبرية (اختبارات الإيدز) وبعض الأعراض المتلازمة فقط تؤكد العدوى. أما عدى ذلك فالمريض يبدو في كامل صحته.

من حسن الحظ أن جميع طرق نقل العدوى قابلة للوقاية، إذ يتم انتقال العدوى بهذا الفيروس بالطرق التالية:

١. الطريقة الرئيسية للعدوى هي الاتصال الجنسي - الطبيعي أو الشاذ – بشخص مصاب. كذلك فإن وجود أمراض جنسية أخرى يضاعف احتمالات العدوى.
٢. تنتقل العدوى كذلك عن طريق نقل الدم أو مشتقاته الملوثه بالفيروس.
٣. زراعة الأعضاء (كلية، كبد، قلب) من متبرع مصاب.
٤. استخدام إبر أو أدوات حادة أو ثاقبة للجلد ملوثة مثل أمواس الحلاقة أو أدوات الوشم.
٥. عن طريق الأم إلى الجنين أثناء الحمل أو إلى وليدها أثناء ولادته أو عن طريق الرضاعة الطبيعية (بواسطة الثدي).

---

(1) What Is AIDS?, Provided by ((YourMedicalSource.com)) / http://health.yahoo.com/centers/hiv_aids/1 .

الإصابة بالإيدز لا تعني بالضرورة سلوك منحرف، ولا خوف من الاختلاط العادي مع المرضى سواء في محيط الأسرة أو العمل والمدرسة والنادي مع مراعاة قواعد النظافة العامة. ليس هذا فحسب بل من الواجب التعامل مع المريض كشخص طبيعي ومراعاة الظروف النفسية والاجتماعية التي قد يمر بها.

اختبارات الإيدز هي تحاليل يمكن لأي شخص أن يجريها في أي مرفق صحي. وتعتمد هذه التحاليل على وجود الأجسام المضادة للفيروس في الدم وتعطي نتيجة فعالة بعد التعرض للعدوى بـ ٦-١٢ أسبوع تقريبا. في الحالة الإيجابية فإن نتيجة التحليل يتم تأكيدها بعمل فحص تأكيدي يسمى وسترن بلوت Western Blot وتكون نتيجته قاطعة. ولم يتم حتى الوقت الحاضر اكتشاف لقاح فعال ضد فيروس الإيدز. ومن أهم العقبات التي تعوق بلوغ هذا الهدف أن الفيروس يغير من تركيبه بصفة مستمرة وذلك يجعل استنباط لقاح ضده عملا في غاية الصعوبة[1].

تقدر منظمة الصحة العالمية عدد حاملي فيروس الإيدز على مستوى جميع قارات الأرض بـ ٣٠ مليون وهو بالتالي يهدد كل شخص، ولذلك يجب تزويد كل فرد من أفراد الأسرة بقدر كاف من المعلومات حوله. اتقاء الإيدز أمر بسيط ولكن الإصابة بعدواه قاتلة لأنه لا يوجد إلى الآن علاج يشفي هذا المرض ولا لقاح يقي من العدوى .عدد الحالات المبلغ عنها في جميع أنحاء العالم وحتى عام ١٩٩٧ هو ٣٠ مليون حالة. ظهرت الأعراض على أقل من ثلث المرضى ومات غالبيتهم. في الحقيقة، الحالات المبلغة لا تحتل سوى قدر ضئيل من كم هائل، وكثير من المصابين الآن بالعدوى ينتظر أن تظهر عليهم أعراض الإصابة. وقد أشارت دراسة لمنظمة الصحة العالمية إلى إصابة ٨٥٠٠ شخص يوميا تقريبا، منهم ١٠٠٠ من الأطفال. ويمكننا تلخيص أعراض المرض بما يلي:

• يمر المريض بفترة حضانة وهي المدة الفاصلة بين حدوث العدوى وبين ظهور الأعراض المؤكدة للمرض، وهي مدة غير معروفة على وجه الدقة، إذ يبدو أنها تتروح بين ٦ شهور وعدة سنوات وتكون في المتوسط سنة عند الأطفال و ٥ سنوات في البالغين.

• بعد ٣-٤ أسابيع من دخول الفيروس للجسم يعاني ٥٠-٧٠٪ من المصابين من توعك وخمول وألم في الحلق واعتلال العقد الليمفاوية وآلام عضلية وتعب وصداع ويظهر طفح بقعي

(١) تأمل يا أخي من يعلم هذا الفيروس الحقير بأن من يواجهه يمتلك كذا وكذا من الأسلحة سواء أكان مضاداً حيوياً أم عقاراً أم خلايا داخلية، وكيف يميز بين كل ذلك، بل كيف يتلاعب بهؤلاء جميعاً حتى عجز عن هزيمته المخ البشري بكل ما لديه من إمكانات؟!. أليس في المسألة من سر، فتأمل من يسير هذا المخلوق، أيعقل أن يكون يعمل لوحده؟! فإن كان كذلك، فعلينا الاعتراف بأننا لسنا الأذكى في هذا الكون، وأن من يبحث عن المخلوقات الذكية في خارج المجموعة الشمسية أن ينتبه أولاً لهذه المخلوقات التي ضحكت على كل تقنيات عصرنا المتقدم هذا.

على الجذع.

• تستمر هذه الأعراض لمدة اسبوعين أو ٣ أسابيع ثم تختفي ويدخل المريض في طور الكمون.

• يستمر طور الكمون من شهور إلى عدة سنوات يتكاثر خلالها الفيروس ويصيب أكبر كمية ممكنة من خلايا الجهاز المناعي.

• في المرحلة التالية تظهر أعراض على شكل تضخم منتشر ومستديم في العقد الليمفاوية وتدوم ٣ أشهر على الأقل مع عدم وجود سبب لهذا الاعتلال.

• تتطور الحالة لتشمل المظاهر التالية :

  - نقص الوزن
  - فتور وتعب
  - فقد الشهية
  - إسهال
  - حمى
  - عرق ليلي
  - صداع
  - حكة
  - انقطاع الطمث
  - تضخم الطحال

• مرحلة الإيدز: تمثل أسوأ مراحل العدوى وتظهر العلامات السابقة ولكن بصورة أشد وضوحا مع وجود أمراض انتهازية وأورام خبيثة نتيجة للعوز المناعي.

• تظهر الأعراض على ٢٥٪ من المرضى بعد مرور ٥ سنوات على الإصابة، وعلى ٥٠٪ من المرضى بعد ١٠ سنوات وبعض المرضى لا تظهر عليهم الأعراض أبدا.

• بعض العوامل تساعد على سرعة ظهور الأعراض مثل تكرار التعرض للعدوى، الحمل، الإصابة بأمراض تضعف المناعة.

هناك أمور مهمة ينبغي علينا عملها منها :

١. يجب أولا معرفة طرق العدوى وأن نكون على استعداد للإجابة على أسئلة الأبناء حول كل مايتعلق بهذا الموضوع وبصراحة وحسب الفئة العمرية المناسبة.
٢. إذا وجد مريض في محيط الأسرة، يجب على المجتمع معرفة الظروف النفسية والصحية التي قد يمر بها وبالتالي الوصول لأفضل الطرق للتعامل معه ومساعدته لاجتياز هذه المحنة.
٣. السلوكيات القويمة المتمشية مع تعاليم الدين والقواعد الصحية العامة خير معلم

ومرشد للأبناء.

٤. الحوار مع الأبناء: ويمكن تلخيصه :

١- صغار الأطفال من ٥-٨ سنوات، ففي هذا السن يحب الأطفال أن يسألوا عن الولادة والزواج والموت، وربما يكونوا قد سمعوا عن الإيدز في برامج التلفزيون ويريدون السؤال. يجب طمأنتهم إلى أن الإيدز لا يصيب أحد نتيجة الاختلاط المعتاد في الشارع أو المدرسة أو النادي. وهذه فرصة جيدة لتوعية الطفل حول المبادئ الصحية البسيطة كالنظافة وتلوث الجروح إذا لم تلق العناية الواجبة.

٢- مرحلة المراهقة من ٩-١٢ سنة، في هذا السن تبدأ تغيرات المراهقة ويهتم الصبي بجسمه ومظهره ويجب أن يعرف ما الذي يعتبر سويا أو غير طبيعي وينبغي على الوالدين أن يتناولوا التطورات الجنسية في أحاديثهم مع أبنائهم وضرورة اجتناب السلوكيات المنحرفة التي تعرضهم للعدوى بأمراض جنسية وتوعيتهم حول طرق العدوى بفيروس الإيدز.

٣- ما بعد البلوغ من ١٣-١٩ سنة، في هذه المرحلة يتعرض الأبناء لعوامل التشويش أو التناقض وعلى الوالدين أن يؤكدا لهم ضرورة الابتعاد عن السلوكيات المنحرفة والسيئة مع شرح قيم الأسرة ومبادئ الزواج وتقاليد الحياة العائلية وأنماط الحياة الصحية. ويجب أن يعرف الأبناء كيف أن السلوكيات المنحرفة فضلا على أنها أمور تحرمها الأديان وترفضها المجتمعات فإنها تؤثر على قدراتهم الذهنية وسلامة تصرفهم وبالتالي تعرضهم لعدوى الكثير من الأمراض بما فيها الإيدز.

أما ما الذي ينبغي أن تعلمه المرأة للوقاية، فيمكن أن يلخص بما يلي:

• تكرار الحمل للأم المصابة وإرضاع المولود رضاعة طبيعية يؤدي إلى ازدياد عدد الأطفال المصابين بالإيدز في العالم.

• على الوالدين أن يضربوا المثل الطيب من خلال سلوكهم.

• التأكد من تعقيم الأدوات المستخدمة في ثقب الأذان والختان والحقن وأدوات طبيب الأسنان والإبر الصينية وأدوات الوشم. ويفضل استخدام أدوات وحيدة الاستخدام، وإن لم تتوفر فيجب تعقيمها بغليها لمدة ٥ دقائق على الأقل أو بغمسها في الكحول لمدة ١٥ دقيقة. أما الأدوات الشخصية مثل فرش الأسنان أو أمواس الحلاقة فلا يجب المشاركة بها بتاتا.

• التوعية الصحية عن المرض ضرورية ضمن الحدود المناسبة للفئة العمرية والمستوى التعليمي.

• تجنيب الأبناء الظروف التي قد تؤدي إلى تعاطي المخدرات بتشجيعهم على ممارسة الهوايات المختلفة وابعادهم عن رفقاء السوء.

ولغرض الوقوف على حجم المشكلة نحاول في الأسطر القادمة أن نقدم أدلة دامغة من

تقارير لأشهر المنظمات الطبية العالمية حول الموضوع. ولنبدأ بمقتطفات من خطاب، المدير العام - لمنظمة الصحة العالمية في مؤتمر الإيدز الدولي الثالث عشر، دوربان، جنوب أفريقيا، ١١ تموز/يوليو ٢٠٠٠. تذكر المختصة الدكتورة جرو هارليم براندتلاند عدة أمور نختصرها:

• نعرف كيف نعيق انتشار فيروس الإيدز – إتش آي في - HIV والعناية بالمصاب. الأدوات معقدة وناقصة. لكن نحن نعرف بأن استعمالها بشكل صحيح يساعد على إبطاء الوباء، وتخفف المعاناة وتمكن ملايين من الناس من أن تعيش سنوات إضافية ذات نوعية جيدة.

• لا يوجد المزيد من الأعذار. فملايين المصابين ومئات الملايين ممن في خطر لن تغفر لنا إذا لم يستغل العالم الفرص المتاحة حاليا.

• لا أحد يمكن أن يتصرف وحيدا لتغيير وجه هذا الوبائي، سواء الحكومات الوطنية أو الوكالات الدولية، جمعيات الناس التي تعيش مع إتش آي في، القطاع الخاص، مؤسسات أكاديمية، منظمات، جماعة أو مجموعات ذات مصلحة عامة .فأينما وجد اللاإنصاف، نزاع أو نقص في الاحترام المتبادل، فالفيروس يتغذى على أسباب خلافاتنا. نحتاج أن نوحد ونمارس قيادتنا في رد دمار المجتمع الذي سببه فيروس الإيدز – إتش آي في.

• اليوم، أتحدث عن هذه القيادة. يتطلب من القيادة أن تتصرف مبكرا، بشكل فعال وبإقدام. فالمطلوب وضع أولويات صلبة. للبحث وتزويد الوسائل التي تعكس انتشار إتش آي في؛ وأن يتم التأكد بأن هذه الوسائل مستعملة جيدا.

• ٥٠ مليون إنسان أي ١٪ من سكان الأرض مصابين بإتش آي في. البنات الشابات مصابات أكثر. من دراسة في أحد عشر بلد أفريقية، نسبة العدوى في البنات المراهقات كانت أعلى خمسة مرات من الأولاد من نفس العمر. كل يوم أكثر من ١٥,٠٠٠ إنسان يصابون. ١,٦٠٠ منهم أطفال، تتم اصابتهم خلال أو بعد الولادة بقليل.

• نسبة العدوى في منطقة الكاريبي مرتفعة أيضا. وهناك وباء في آسيا مع أكثر من ٦ مليون إنسان مصاب، والإمكانية لملايين أكثر.

• انتشار الإيدز في مجتمعاتنا يتم، في الغالب، جنسيا.

• الاستعمال الترفيهي للمخدرات في بعض البلدان، في الغالب بالحقن، سبب هام لانتشار الإيدز.

• ما يسبب الصدمة أن فيروس الإيدز لا يزال يصيب الناس من خلال الدم ومنتجات الدم الغير مفحوصة بالرغم من توفر تكنولوجيات فعالة لمنع ذلك من الحدوث.

• خلال ١٩٩٦، في فانكوفر، تعلمنا بأن مزيج من الأدوية والخدمات، المقدم بشكل صحيح، يطيل ويحسن حياة من يعيش مع فيروس الإيدز. وفي تلك السنة، في أبيجان، أصوات الملايين ممن يعاني من الإيدز في أفريقيا نهضت بصوت عالي، تطالب الحصول على العناية الطبية.

• البنات والأولاد في خطر أكثر للعدوى حينما يبدأون باستكشاف الحياة .
• غالبية المصابين بفيروس الإيدز لا يعرفون بأنهم مصابين .
• ١١,٢ مليون أو ثلث المصابين بفيروس الإيدز عالميا هم أولاد وبنات بين الأعمار من ١٠ و ٢٤. يوميا يصاب ٧,٠٠٠ منهم، وهذا يعني ٢,٦ مليون عدوى جديدة بينهم سنويا، ٢ مليون في أفريقيا .
• في البرازيل، السنيغال، تايلاند، أوغندا وأجزاء من تانزانيا، تم تخفيض نسبة الإصابة بفيروس الإيدز بين النساء الشابات ٤٠٪ كنتيجة لبرامج الوقاية الفعالة .
• يوجد الآن دليل أفضل عن إمكانية استخدام الأدوية أثناء الحمل لخفض نسبة انتقال العدوى إلى الرضيع .
• دراسات جديدة تؤكد أن إرضاع الطفل من صدر الأم المصابة بفيروس الإيدز يعرض الطفل لخطر العدوى وغالبا يبطل مفعول العلاجات التي أنقذت الطفل من العدوى خلال الولادة.
• على الرغم من التصريحات القوية والوعود الصادقة، الناس المصابين بفيروس الإيدز ما زالوا يعانون من التفرقة والتمييز وموصومين .نحتاج الشجاعة لكي ننهي مثل هذه المواقف وبشكل نهائي .
•يجب القضاء على كل أشكال العنف ضد النساء: عنف محلي، اغتصاب وانتهاك جنسي. القضاء على الفقر يعتبر أيضا عامل مهم للحد من انتشار الإيدز[1] .

وقد وجهت عدة مؤتمرات ومنظمات دعوة لإعادة النظر بمواجهة الإيدز بعد التأكد من أنه يقاوم الأدوية وكذلك الفيروس يدمر الخلايا التي قد تتعرف عليه، فقد ذكر فريقان من الباحثين الأميركيين في دراسة نشرتها دورية نيتشر أن فيروس الإيدز يدمر أكثر من نصف خلايا المناعة التي قد تتعرف عليه، وهي نتيجة قد تجبر الباحثين على إعادة تقييم أساليب علاج العدوى القاتلة.

وأظهرت دراستان منفصلتان على القرود أن فيروس إس آي في –وهو النسخة التي تصيب القرود من فيروس نقص المناعة المكتسب أو إتش آي في الذي تصيب البشر– يهاجم في الحال نوعا معينا من خلايا الدم البيضاء مسؤولا عن اكتشاف الخلايا المصابة بالفيروسات والخلايا الغريبة والسرطانية ويدمر أكثر من نصف تلك الخلايا التي يطلق عليها خلايا "تي".

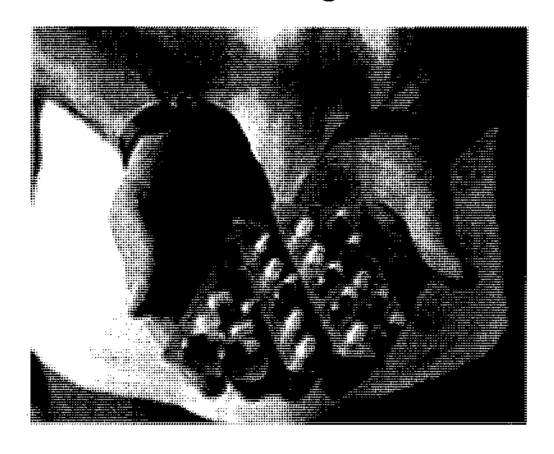
وأجرى باحثو كلا الفريقين التابعين للمعهد القومي لأمراض الحساسية والأمراض المعدية وجامعة مينيسوتا أبحاثهم على قرود حقنوها بفيروس إس آي في، وراقبوا ما حدث

(١) مقتطفات من خطاب ، المدير العام لمنظمة الصحة العالمية في مؤتمر الأيدز الدولي الثالث عشر الذي عقد بمدينة دوربان بجنوب أفريقيا ، في ١١ تموز/يوليو من عام ٢٠٠٠.

لخلاياها المناعية. وعلى الفور هاجم الفيروس بروتينات خلايا "تي" التي اتخذت الشكل الصحيح لمهاجمة الفيروس. ومن الطبيعي خلال الإصابة بالعدوى أن تتعرف تلك الخلايا على الأجسام الغريبة المهاجمة، وتحاصرها على النحو الذي يساعد المكونات الأخرى لجهاز المناعة على تدميرها.

لكن فيروس إتش آي في يختلف عن هذا، لأنه يستهدف جهاز المناعة. وتظهر كلتا الدراستين كيف أنه سرعان ما يجعل من المتعذر على ضحاياه إطلاق دفاع. واستخدم فريق رويديرر اختبارات جديدة حساسة لإظهار فقط كيف يتحرك الفيروس بسرعة شديدة. وقال باحثو الفريق في تقريرهم "على وجه الخصوص يصاب ما يتراوح بين ٣٠ و٦٠ ٪ من خلايا تي بكل أنحاء الجسم بفيروس إس آي في، في ذروة العدوى. وخلال أربعة أيام تختفي غالبية هذه الخلايا المصابة.

وعلاوة على ذلك تظهر بياناتنا أن استنزاف خلايا تي يحدث على نطاق مماثل في كل الأنسجة، ونتيجة لذلك يتعرض أكثر من نصف هذا النوع من الخلايا في القرود المصابة بفيروس إس آي في للتدمير مباشرة، بواسطة العدوى الفيروسية أثناء المرحلة الحادة. ويعني هذا أن أي محاولة للتطعيم ضد إتش آي في، أو توفير علاج فعال، يجب أن يوقف هذه العملية في الحال.



يعود فيروس الإيدز لمجرد التوقف عن العقار

وتوصل الدكتور آشلي هاس الباحث بكلية الطب بجامعة مينيسوتا وزملاؤه إلى نتائج مماثلة. وتوصلوا إلى أن الفيروس لا يكتفي بقتل الخلايا المسؤولة عن مكافحة الفيروسات وإنما يدفعها إلى الانتحار الخلوي. وقال الدكتور ماريو رويديرر الباحث بالمعهد القومي لأمراض الحساسية والأمراض المعدية وزملاؤه "ربما تتطلب النتائج إعادة النظر في الإستراتيجيات المتبعة في تحضير العقاقير واللقاحات المضادة لفيروس إتش آي في.

وسيكون من الصعب تطبيق النتائج على البشر، لأن غالبيتهم لا يعرفون اللحظة التي

يصابون فيها بفيروس إتش آي في الذي يدمر الجهاز المناعي تدريجيا، مما يجعل المرضى عرضة للإصابة بالعديد من الأمراض. وطبقا للأمم المتحدة فليس هناك علاج لعدوى فيروس إتش آي في الذي أودى بحياة أكثر من ثلاثة ملايين شخص على مستوى العالم عام ٢٠٠٤م، والذي يصيب ٣٩ مليون شخص.

ويستطيع مزيج من الأدوية كبح العدوى لكنها سرعان ما تعود بمجرد وقف تعاطي تلك العقاقير. ويجري الباحثون في الوقت الراهن اختبارات لأكثر من ٢٤ لقاحا، بيد أن الخبراء لا يتوقعون أن يحول أي منهم دون الإصابة بعدوى بفيروس نقص المناعة المكتسب في عدد ذي بال من البشر.

وقد بينت عدة بحوث أجريت في عدد من أهم مراكز بحوث المرض أن هناك نوع جديد من الفيروس المسبب للإيدز يقاوم العقاقير، وأعلنت مصادر طبية أميركية اكتشاف نوع جديد من فيروس أتش آي في المسبب لمرض نقص المناعة المكتسب (الإيدز) في نيويورك أكثر قدرة على مقاومة العقاقير ويؤدي للإصابة بالمرض القاتل بسرعة.

وقال مسؤولون إن استعمال عقاقير ميثامفيتامين البلورية المنشطة المحظورة ربما كان عاملا مساعدا على انتقال الفيروس الذي أصاب رجلا في الأربعينيات كانت له علاقات جنسية مثلية ويمارس الجنس بطريقة غير آمنة.

وأوضحوا أن الفيروس الجديد مقاوم لثلاثة من الأنواع الأربعة من العقاقير التي تستخدم في علاج الإيدز وأن الرجل الذي لم يتم تحديد هويته أصيب بالإيدز في مدة قصيرة تبلغ من شهرين إلى ثلاثة وبحد أقصى عشرين شهرا. ونقلت صحيفة نيويورك تايمز عن اثنين من المتخصصين في الإيدز قولهم إن الحالة التي اكتشفت الشهر الفائت ربما كانت حالة منعزلة. وأضاف المسؤولون أن هذه هي أول مرة في نيويورك يتم اكتشاف نوع من فيروس أتش آي في بمثل هذه القدرة على مقاومة العقاقير المضادة للإيدز، والتطور سريعا.

لكن توماس فريدن المسؤول بإدارة الصحة والصحة العقلية في مدينة نيويورك قال إن الحالة ربما تمثل مشكلة خطيرة وأصدر تحذيرا لمستشفيات وأطباء بضرورة إجراء اختبارات للكشف عن هذا النوع من الفيروسات. من جهته شدد روبرت جالو مدير معهد الفيروسات التي تصيب الإنسان التابع لجامعة ميريلاند وأحد الذين شاركوا في اكتشاف الفيروس على أهمية تتبع حالة نيويورك إلا أنه أوضح أنه لا يوجد ما يدعو للانزعاج.

وأشار إلى أن بعض الحالات يظهر عليها المرض سريعا لأن هؤلاء المرضى كانوا أكثر قابلية للإصابة بالإيدز سريعا لكن من النادر وجود فيروس أتش آي في مقاوم للعقاقير وفي الوقت نفسه يصيب بالمرض سريعا.

أما الحديث عن ضحايا هذا الوباء الفتاك فتطول وتطول، فالإيدز يحصد ملايين الأرواح سنوياً وهو يزداد بشكل متوالية هندسية مما يعني أن البشرية برمتها في تحدي بقاء مع

هذا المرض.

ففي كينيا لوحدها يحصد المرض حوالي ٢٠٠ ألف شخص سنويا، وقد اعترف الرئيس السابق لجنوب أفريقيا نيلسون مانديلا أن ولده الوحيد توفي متأثرا بمرض الإيدز، قائلا "إن هذه الرغبة في التطرق للمشكلة علنا تشجع الآخرين على التحدث عنها في مجتمعاتهم وأسرهم أسوة بمانديلا". وفي هذا السياق قالت غريس غاثوني (١١ عاما) "نتعلم عن مرض الإيدز ونعلم غيرنا كيفية الحفاظ على عذريتنا وثقافتنا وحياتنا". أما أليس وامبوغو(٢٧ عاما) وهي حاملة لفيروس الإيدز فقالت إنها تقدم النصح لقريناتها وتحذرهن من إقامة علاقات جنسية غير شرعية، مبينة لهن تجربتها الخاصة ومدى صعوبة العيش مع المرض. ويقول بونيفيس مويينداو إن مجموعته تحث على "الزهد" الجنسي والتبتل واستخدام الوسائل الواقية، وإيقاف الممارسات الجنسية غير الشرعية بهدف حماية الشباب والفتيات من انتقال الفيروس إليهم من قبل من هم أكبر منهم سنا.

يذكر أن الحكومة الأميركية تشرف على تمويل هذه الندوة التي تستخدم كافة الوسائل، بدءا بالنكات مرورا بالاستشارات المباشرة من أجل منع انتشار المرض. وتشير الإحصاءات الرسمية للحكومة الكينية إلى أن مشكلة الإيدز حصدت أرواح حوالي ١,٥ مليون مواطن، كما أن مليون شخص من أصل ٣٠ مليونا مصابون بالفيروس. ويلقى ٢٠٠ ألف شخص حتفهم سنويا بسبب المرض.

وذكرت الأمم المتحدة أن الإيدز تسبب في مجزرة بأفريقيا، إذ أكد ستيفن لويس موفد الأمين العام للأمم المتحدة كوفي أنان أن مرض نقص المناعة المكتسبة (الإيدز) تسبب في وقوع "مجزرة" في القارة الأفريقية بسبب "لامبالاة وعنصرية" الغرب. وقال لويس في حديث صحفي بمناسبة حلول اليوم العالمي للإيدز الذي سيوافق الأول من شهر ديسمبر/ كانون الأول أن برنامج الأمم المتحدة أنفق حوالي ٤,٣ مليار دولار لمكافحة الفيروس في الوقت الذي سينفق نحو ٢٠٠ مليار دولار على حرب وإعادة إعمار العراق. وأكد لويس أن الدول الغنية لا تكترث كفاية بالدول الفقيرة معبرا عن أسفه لعدم تمكن الكثير من ضحايا المرض في أفريقيا بدفع ثمن الأدوية، مشيرا أيضا إلى أهمية العمل على توزيع الأدوية في القارة بالمجان.

وكان التقرير السنوي الصادر عن برنامج الأمم المتحدة لمكافحة الإيدز للعام ٢٠٠٤ قد ذكر أن أفريقيا تضم ثلثي إيجابيي المصل ومرض الإيدز في العالم وأن ثلاثة أرباعه (٦٧٪) من النساء اللواتي يحملن الفيروس ويدفعن ثمنا غاليا في هذا المجال. وتشيرالإحصاءات إلى أن ٣,١ مليون أفريقي أصيبوا بالفيروس عام ٢٠٠٤ في حين وصل عدد الوفيات إلى حوالي ٢,٣ مليون شخص جراء الإصابة به. كما تسبب الإيدز في تراجع متوسط الأعمار إلى مادون سن الأربعين في العديد من الدول الأفريقية.

ومن المعروف أن مرض الإيدز ينتقل من خلال العلاقات الجنسية غير المشروعة ومن

خلال عمليات نقل الدم غير الصحي واستخدام الحقن عند تعاطي المخدرات.

وفي آسيا فإن الإيدز يكتسحها اكتساحاً، فقد ذكرت وكالة الأنباء الصينية شينخوا أن الغرض من الزيارة هو "تعزيز الثقة والشجاعة لمواجهة ومكافحة المرض والقضاء عليه". وتعهدت السلطات الصينية من خلال تقرير وضع لمكافحة المرض خلال عام ٢٠٠٦م على تشديد المعركة ضد الوباء وعلى توعية الجمهور به. وتشير الإحصاءات أن ٨٤٠ ألفا تقريبا مصابون بفيروس الإيدز في الصين في حين يرى خبراء الإيدز أن الأعداد الفعلية أكثر من هذا العدد بكثير. من جهتها اعتمدت الحكومة الأسترالية مبلغ ١٩ مليون دولار خلال الخمس السنوات المقبلة لدعم جهود مكافحة المرض وبالذات في جزيرة بابوا غينيا الجديدة التي تم تصنيفها بأنها الرابعة في آسيا والمحيط الهادي بعد تايلاند وكمبوديا وميانمار في معدل الإصابة به.



عقارات تكتشف، وبحوث ومجلدات تؤلف، وميزانيات ترصد للقضاء على السيد الذكي (HIV)، لكنه دائماً ينتصر.. ولا ندري كيف ولماذا؟!

تشير الإحصاءات إلى أن باكستان فيها ٢٧٤٨ إصابة بالإيدز بينما تؤكد الوكالة الدولية أن العدد الحقيقي قد يصل إلى ٧٠ ألف مصاب. أما في الهند فقد حذر الزعماء الدينيون أتباعهم من أخطار فيروس الإيدز وحثوهم على المساعدة لمنع انتشاره. ويوجد في الهند حوالي خمسة ملايين حالة وبالتالي فإنها تصنف بأنها ثاني أكبر دولة بها أعداد مصابة بالفيروس في العالم بعد جنوب أفريقيا.

أما في سنغافورة فتواجه ارتفاعا في حالات الإصابة بالإيدز ويقول المسؤولون في البلاد أن الأمهات إذا قمن بعمل فحص لفيروس المرض وبدأن العلاج مبكرا فإن خطر الإصابة على الأطفال بالفيروس سينخفض من ٢٥٪ إلى ٢٪. وتشير الإحصاءات الصادرة من الأمم المتحدة إلى أنه خلال العامين المنصرمين كانت نسبة إصابة النساء بالفيروس في شرق آسيا قد وصلت إلى ٥٦٪ وفي آسيا الوسطى، وأوروبا الشرقية وصلت إلى ٤٨٪ في كل منهما ويؤكد الخبراء أن النساء أكثر عرضة للإصابة بالمرض بـ٢,٥ مرة عن الرجال.

الجدير بالذكر أن الأمم المتحدة حذرت من احتمالات إصابة ما يقارب عشرة ملايين

شخص في العالم بحلول العام ٢٠١٠ في حال لم تتخذ الإجراءات المناسبة للحد منه. كما تقدر المنظمات الطبية المختصة إصابة نحو ٨٩ مليون أفريقي بالإيدز وحوالي ١٥٠ مليون في كل أنحاء العالم بحلول ٢٠٢٥ [(١)].



العالم يواجه تحديا كبيرا لتخفيض أعداد المصابين بفيروس الإيدز، لامبالاة الغرب وعنصريته أدت إلى تفاقم مرض الإيدز في القارة السوداء

يتبيّن من الأرقام الإحصائية التي أعلن عنها في شهر يوليو من عام ٢٠٠٤ برنامج الأمم المتحدة المشترك لمكافحة فيروس ومرض الإيدز أن:

- عدد المصابين بفيروس مرض الإيدز بلغ حوالي ٣٧,٨ مليون شخص (ما بين ٣٤,٦ مليون و ٤٢,٣ مليون) في مختلف بلدان ومناطق العالم في عام ٢٠٠٣ .
- بلغ عدد المصابين الجُدد بفيروس مرض الإيدز في عام ٢٠٠٣ حوالي ٤,٨ مليون شخص (ما بين ٤,٢ مليون و ٦,٣ مليون) .

---

(١) عن مواقع متخصصة مثل: http://www.aids.org/atn/a-181-01.html.. موقع : http://news.bbc.co.uk/hi/arabic/sci_tech/default.stm: وموقع طب وصحة في الجزيرة- نت.

• يعيش حوالي ٩٥ في المائة من المصابين بفيروس الإيدز ومرض الإيدز في بلدان منخفضة الدخل وبلدان متوسطة الدخل .

• في عام ٢٠٠٣، حوالي ٧ في المائة من الأشخاص الذين احتاجوا عقاقير مضادة لفيروس مرض الإيدز في بلدان منخفضة الدخل وبلدان متوسطة الدخل حصلوا عليها فعلاً .

• تقدِّر الأرقام الإحصائية المُعلنة في عام ٢٠٠٣ عدد المصابين بفيروس ومرض الإيدز في كلٍ من مناطق العالم كما يلي:

١. منطقة أستراليا ونيوزيلندا ١٥٠٠٠.
٢. منطقة البحر الكاريبي ٤٧٠٠٠٠.
٣. منطقة شرق آسيا والمحيط الهادئ ١٠٠٠٠٠٠.
٤. منطقة أوروبا وآسيا الوسطى ١٥٠٠٠٠٠.
٥. منطقة أمريكا اللاتينية ١٦٠٠٠٠٠.
٦. منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا ٦٠٠٠٠٠.
٧. منطقة أمريكا الشمالية ٩٩٥٠٠٠.
٨. منطقة جنوب وجنوب شرق آسيا ٦٤٠٠٠٠٠.
٩. منطقة أفريقيا جنوب الصحراء ٢٦٦٠٠٠٠٠.
١٠. منطقة أوروبا الغربية ٦٠٠٠٠٠.

• يمكن أن يكون لفيروس ومرض الإيدز أثر مُدمِّر على اقتصاد البلدان التي معدلات الإصابة فيها شديدة. وتوحي التقديرات أنه حين يصل معدل انتشار الإصابة بفيروس ومرض الإيدز إلى ٨ في المائة — حوالي المعدل الحالي في ١٣ بلداً أفريقياً — تُصبح التكلفة التقديرية [الخسارة] من حيث معدلات النمو الاقتصادي ١ في المائة سنوياً.

• التكلفة أو الخسارة البشرية جراء هذا الوباء كما يلي:

١. في عام ٢٠٠١، فقد ما لا يقل عن ١٥ في المائة من الأطفال في ١٠ بلدان من بين بلدان أفريقيا جنوب الصحراء أحد والديهم أو كليهما نتيجة مرض الإيدز أو الأسباب المصاحبة له. ونتيجة لفترة السنوات العشر التي تفصل بين حدوث الإصابة والوفاة نتيجة لها، من المتوقع استمرار ازدياد عدد الأيتام لمدة لا تقل عن السنوات العشر القادمة. وتفيد التقديرات أنه بحلول عام ٢٠١٠ سيبلغ عدد الأطفال الذين فقدوا أحد أبويهم نتيجة مرض الإيدز ٢٠ مليون طفل في منطقة أفريقيا جنوب الصحراء وحدها.

٢. يصاب ٢٠٠٠ طفل بفيروس مرض الإيدز يومياً أثناء فترة الحمل أو عند الولادة أو من خلال الرضاع من الثدي. وما لم يجرِ اتخاذ إجراءات طبية فعالة، سيصاب بفيروس مرض الإيدز ما لا يقل عن ثلث الرضَّع المولودِين لأمهات مصابات بهذا الفيروس. وسيموت معظم الرضّع الذي يصابوا بهذا الفيروس قبل أن يبلغوا سن الخامسة من عمرهم.

٣. يحدث حوالي ١٤٠٠٠ إصابة جديدة بفيروس مرض الإيدز كل يوم في كافة أنحاء العالم. ويحدث ما يزيد علي ٩٥ في المائة من بين تلك الإصابات في بلدان منخفضة الدخل وبلدان متوسطة الدخل، علماً بأن حوالي ٢٠٠٠ من هذه الإصابات تحدث بين أطفال دون سن الخامسة عشرة.

٤. في بعض بلدان أفريقيا جنوب الصحراء — مثل بوتسوانا وسوازيلاند — تفيد التقديرات أن ما يزيد على ثلث الأشخاص البالغين مصابون بفيروس مرض الإيدز. كما أن في جنوب أفريقيا أكبر عدد من المصابين بفيروس مرض الإيدز في هذه المنطقة — أكثر من ٥ ملايين مصاب.

٨. إنفلونزا الطيور

مرض فتاك جديد قادم ليأخذ دوره في تدمير البشرية، هذا هو باختصار عناوين كبريات المجلات الطبية في العالم مشيرة لمرض إنفلونزا الطيور الذي عادة ما تتشابه أعراضه مع العديد من أنواع الأنفلونزا الأخرى حيث يصيب الإنسان بالحمى واحتقان في الحلق والسعال. كما يمكن أن تطور الأعراض لتصل إلى التهابات ورمد في العين. ينتقل فيروس الإنفلونزا من الطيور للإنسان، وقد كان يعتقد أن إنفلونزا الطيور تصيب الطيور فقط إلى أن ظهرت أول حالة إصابة بين البشر في هونج كونج في عام ١٩٩٧. وتعد تايلاند أحدث دولة انضمت إلى قائمة الدول الآسيوية التي ظهرت بها حالة إصابة بأنفلونزا الطيور بين البشر.

يلتقط الإنسان العدوى عن طريق الاحتكاك المباشر بالطيور المصابة بالمرض. ويخرج الفيروس من جسم الطيور مع فضلاتهم التي تتحول إلى مسحوق ينقله الهواء. وكان جميع الذين أصيبوا بالمرض في عام ١٩٩٧ والبالغ عددهم ١٨ حالة يحتكون مباشرة بحيوانات حية سواء في المزارع أو في الأسواق. وهناك العديد من أنواع أنفلونزا الطيور إلا أن النوع المعروف باسم "إتش٥ إن١" هو الأكثر خطورة حيث تزيد احتمالات الوفاة بين البشر المصابين بهذا النوع من الفيروس.

ينتقل المرض بواسطة الدواجن

يمكن أن يعيش الفيروس لفترات طويلة في أنسجة وفضلات الطيور خاصة في درجات

الحرارة المنخفضة. س: هل يمكن الشفاء من إنفلونزا الطيور؟ ج: يمكن أن يبرأ المرضى المصابون بأنفلونزا الطيور من الفيروس إذا تعاطوا المضادات الحيوية. ويعطف الباحثون في الوقت الراهن على تطوير مصل مضاد للمرض.

أما عن حجم خطورة أنفلونزا الطيور، فترتفع احتمالات الوفاة بين البشر المصابين بأنفلونزا الطيور. فقد توفي ست حالات من ١٨ مريض أصيبوا بالفيروس في عام ١٩٩٧. كما أن المرض تسبب في مقتل ١٠ أشخاص في خلال أسابيع فقط. ولا يضاهي فيروس أنفلونزا الطيور فيروس الالتهاب الرئوي الحاد المعروف باسم "سارس" والذي أسفر عن سقوط ٨٠٠ قتيل وإصابة ٨٤٠٠ شخص في جميع أنحاء العالم منذ انتشاره لأول مرة في نوفمبر/تشرين الثاني عام ٢٠٠٢.

هناك إمكانية لانتقال العدوى بالفيروس من مريض إلى شخص آخر سليم، ولكن ذلك قليل الحدوث لحد الآن كحالات مسجلة على الأقل، إذ لم تسجل حتى بدايات عام ٢٠٠٥ م وقائع تثبت حدوث ذلك. ولتجنب الإصابة بالمرض يجب الابتعاد عن الأماكن التي توجد بها الدواجن الحية حيث يمكن أن يتفشى الفيروس بشدة.

هناك مخاوف من أن الفيروس قد يندمج مع نوع آخر من فيروسات الأنفلونزا التي تصيب الإنسان ليشكلا معا نوعاً جديداً من الفيروسات يمكن أن ينتقل من شخص لآخر. ويمكن أن يحدث هذا الاندماج في حالة إصابة شخص مريض أساسا بنوع من أنواع الأنفلونزا بفيروس أنفلونزا الطيور. وكلما زادت حالات الإصابة المزدوجة هذه كلما زادت احتمالات تطور صورة الفيروس. ويذكر الخبراء أنه يمكن أن تستمر في أكل الدجاج دون قلق لأن الخبراء يأكدون أن فيروس أنفلونزا الطيور لا ينتقل عبر الأكل، لذا فإن تناول الدجاج لا يمثل أي خطورة.

وأعلن الاتحاد الأوروبي أنه ينظر في إمكانية إتخاذ إجراء وقائي لحظر استيراد منتجات ولحوم الدواجن من تايلاند لمنع وصول أي طيور مصابة إلى أراضيها. وقد أعدمت الملايين من الطيور في محاولة للتصدي لانتشار المرض بين الطيور الأمر الذي يمنع بدوره انتقاله إلى البشر، وتم قتل أكثر من ٢٠٠,٠٠٠ دجاجة بفيتنام في يناير من عام ٢٠٠٤م.

وقد تم تسجيل ارتفاع وفيات أنفلونزا الطيور بفيتنام في نهايات عام ٢٠٠٤م، إذ توفيت طفلة في العاشرة من العمر بعد إصابتها بأنفلونزا الطيور بفيتنام، وهي الحالة العاشرة التي تؤكد السلطات الصحية وفاتها بالبلاد. وذكر المسؤول الطبي الفيتنامي نجو فإن هوانج أن الطفلة أصيبت بارتفاع في درجات الحرارة وسعال شديد بعد أسبوع من مساعدتها لأسرتها على دفن بعض الدجاج الميت. وقد أدى حجم الوفيات إلى زيادة المخاوف من أن يعود المرض،الذي ضرب عشرة أقطار آسيوية عام ٢٠٠٤م، إلى الظهور من جديد. كما أنه جدد مخاوف العلماء من أن الفيروس يمكنه أن يتحوّر بشكل يسمح له بسهولة الانتقال من إنسان إلى آخر.

وقد توفي اثنا عشر شخصاً في الشهور القليلة الممتدة من نهايات عام ٢٠٠٤م ولحد

بدايات عام ٢٠٠٥م من جراء أنفلونزا الطيور بفيتنام. وتقول كيلي موريس، مراسلة بي بي سي بجنوب شرق آسيا، إنه من الصعوبة بمكان السيطرة على انتشار الفيروس في هذا الوقت. فالكثير من الفيتنامين يعودون إلى قراهم في الوقت الحالي للاحتفال بموسم التيت وهو رأس السنة القمرية. ويُعتبر الدجاج من أكثر الأطباق شعبية في ذلك الموسم غير أن الأسر مترددة في ذبح الطيور التي ربما كانت مصابة بالفيروس. كما حذر الخبراء من أن الجو البارد ربما شجع أكثر على انتشار الوباء. وقد أدت أنفلونزا الطيور إلى مقتل اثني عشر شخصاً بتايلندا واثنين وثلاثين بفيتنام منذ يناير/ كانون الثاني من عام ٢٠٠٤م. قد تم قتل أو التخلص من عشرات الملايين من الدجاج أو الطيور الأخرى في محاولة للتقليل من خطر انتشار المرض.

وقد أعلن في نهايات عام ٢٠٠٤م أن فتاة توفيت من مرض انفلونزا الطيور في تايلند وهي الضحية رقم ١١ التي تأكدت إصابتها بالمرض نفس العام. وماتت كاندا سريليونج اون في شمال البلاد بعد ساعات من إظهار الاختبارات أنها مصابة بالفيروس من دجاج مصاب بشكل واضح. ويذكر أن ١٩ شخصا على الأقل ماتوا من انفلونزا الطيور في فيتنام نفس العام، كما ذبح ملايين الدجاج في مختلف أنحاء آسيا. وقد تأثرت نحو ٣٥ مقاطعة من بين ٧٦ في تايلند، وكانت تلك آخر حالة وفاة في مقاطعة فيتشابون شمال تايلند لحد نهاية عام ٢٠٠٤م.

وكانت الفتاة تعيش في منزل سيئ التهوية وساعدت في تنظيف ريش الدجاج الذي ذبحته جدتها. وحسب بيان صادر عن وزارة الصحة فإن "الأصدقاء حاولوا تثبيطها لكن دون جدوى". ونقلت بعد ذلك إلى المستشفى يوم الخميس مصابة بأعراض تشبه أعراض الأنفلونزا وماتت في وقت متأخر من يوم الأحد. وساد قلق عندما أعلنت الحكومة أن ضحية أخرى لأنفلونزا الطيور ربما تكون قد أصيبت بالمرض من أختها. وفي حالة التأكد من هذه المعلومات فإن المخاوف ستتجدد من أن أنفلونزا الطيور ربما تتحد مع الأنفلونزا البشرية منتجة نسخة من المرض أكثر ضررا. وكانت الابنة ساكونتالا قد دفنت قبل اجراء الاختبارات ومن ثم لن يتسنى التأكد من خبر اصابتها بالفيروس.

تجدر الإشارة إلى أن هذه الحالة ليست الأولى التي يشتبه بها في انتقال مرض أنفلونزا الطيور من إنسان لآخر. وفي أوبئة سابقة مثل تلك التي حدثت في هونج كونج في عام ١٩٩٧ والتفشي الذي وقع في أجزاء عديدة في آسيا عام ٢٠٠٤م لم يتمكن المسؤولون من استبعاد احتمال أن العدوى انتقلت إلى عدد صغير جدا من الضحايا من أناس آخرين.

وبعد العديد من التجارب حذر العديد من خبراء الدواجن من خطورة التطعيم ضد انفلونزا الطيور، فقد حذر الخبراء من أن تطعيم الدجاج ضد فيروس انفلونزا الطيور يمكن أن يؤدي إلى ظهور نوع جديد من المرض يمكن أن يكون أكثر خطورة على الإنسان. وقامت الصين واندونيسيا، بالإضافة إلى دول أخرى، بتطعيم ملايين الدجاج ضد الفيروس. لكن مجلة نيو ساينتست نقلت عن خبراء قالوا إنه يمكن أن يتغير فيروس انفلونزا الطيور في الدجاج الذي تم

تطعيمه إلى نوع أخر يمكن أن ينتقل بين البشر. وقالت منظمة الصحة العالمية إن التطعيم يظل أحد أهم الطرق لمكافحة تفشي فيروس انفلونزا الطيور. وأكدت المنظمة حدوث ١٢ حالة إصابة في تايلاند فقط، منهم ٨ حالات خطيرة. ويمكن أن ينتقل النوع الحالي من الفيروس من الطيور إلى الإنسان وليس من الإنسان إلى الإنسان.

لكن الخبراء حذروا من أن الفيروس مازال يصيب الدجاج الذي تم تطعيمه. ويعود هذا إلى أن التطعيم ليس فعالا بنسبة ١٠٠٪، ويمكن أن يقوم الفيروس بالانتشار في أجساد الحيوانات والطيور. وقالت ايلاريا كابوا من المنظمة العالمية لصحة الحيوان وريتشارد ويبي من مستشفى سانت جود للأبحاث لمجلة نيو ساينتست إنه بدون إجراء مراقبة دقيقة يمكن إن ينشر التطعيم الفيروس. وكشفت دراسة قام بها معمل الأبحاث التابع لوزارة الزراعة الأمريكية في جورجيا عن دليل بانتشار نوع جديد من فيروس انفلونزا الطيور في المكسيك عام ١٩٩٥ بعد تطعيم الدجاج. هذه الأنواع الجديدة مختلفة عن تلك التي تم التطعيم ضدها، مما يعني أن الطيور المصابة ستنشر الفيروس بصورة أسرع. ومن الأفضل ذبح الطيور والحيوانات المصابة بدلا من التطعيم.

ودافع متحدث باسم منظمة الصحة العالمية عن السياسة المتبعة في مواجهة المرض قائلا: "هدفنا هو تقليل الخطر على صحة البشر. والطريقة الأساسية للقيام بهذا هو ذبح كل الطيور المصابة، لكن للتطعيم دور مهم". وقال المتحدث الناطق إن الخطر الذي يسببه التغير في الفيروس نتيجة للتطعيم، أمر نظري. وأشار إلى أنه يجب التدقيق في حجم المخاطرة عند القيام بالتطعيم في مقابل الخطر الذي يواجهه البشر حاليا. وقالت الدكتورة ماريا زامبون من منظمة الحماية العالمية: "من المطلوب اتخاذ خطوات حاسمة لمواجهة انتشار انفلونزا الطيور، من أجل تقليل انتشارها لدى بني البشر. وربما تتضمن تلك الخطوات قتل الطيور والتطعيم. وربما كان لقتل الطيور أثر ضار بالاقتصاد كما يجب دراسة الوسائل الأخرى جيدا".

وأضافت: "التطعيم إحدى الطرق التي أثبتت فعاليتها في دول أخرى ومن المحتمل أن تساعد في مواجهة انتشار الفيروس في جنوب شرق آسيا. وسيعتمد نجاح التطعيم على أعداد الدجاج التي يتم تطعيمها".

عموماً تبين الدراسات بأن العالم غير مستعد تماماً لمواجهة كارثة وباء مدمر مثل ما يتوقع أن يتسبب به مرض أنفلونزا الطيور؟. إذ يقول الخبراء إن الأمر لم يعد ما إذا كان وباء أنفلونزا الطيور سيصيب البشر، بل متى سيقع هذا الخطر. وقد بدأت بعض البلدان بالفعل في تخزين الأدوية واختبار الأمصال لمواجهة الفيروس، فيما وجهت انتقادات للحكومة البريطانية لبطئ تجاوبها، غير أنه من المتوقع أن تعلن خطتها الكاملة لمواجهة مخاطر الإصابة بهذا النوع من الأنفلونزا في الأسابيع المقبلة. وقد حثت منظمة الصحة العالمية مؤخرا كافة البلدان على تطوير وتحديث استعداداتها إزاء خطر انتشار هذا الفيروس، بعد أن قدر خبراء أن ما بين

مليونين وخمسين مليون شخص قد يلقون حتفهم إذا ما انتشر هذا الوباء والعالم غير مستعد له.

وسوف تلعب الرعاية الصحية الجيدة دورا رئيسيا في الإقلال من أثر انتشار المرض، غير أن الوباء نفسه قد يعرقل إمدادات الأدوية الضرورية مع إصابة العاملين الطبيين أنفسهم بالمرض. وقالت منظمة الصحة العالمية إنه حتى وفق أفضل تصور محتمل فقد يلقى ما بين مليونين وسبعة ملايين شخص حتفهم بينما سيحتاج عشرات الملايين إلى رعاية طبية من جراء المرض. وقد استعان الخبراء بمعرفتهم بالحالات المماثلة في الماضي مثل انتشار وباء الأنفلونزا الأسبانية عام ١٩١٨، وكذلك بمعرفتهم بسلالة فيروس أنفلونزا الطيور الذي أسفر عن وفاة ٤٢ شخصا في آسيا منذ عام ١٩٩٧، للتوصل إلى مصل قياسي ضد الفيروس.

وإذا تحورت هذه السلالة، التي سميت (H5N1) والتي تنتشر من الطيور إلى البشر، فإن العلماء يعتقدون أن المصل سيساعد في القضاء على الوباء. غير أن سلالة أخرى قد تتحور متسببة في انتشار وبائي. وبتخزين الأمصال القياسية اللازمة لاستخدامها سيتمكن العلماء من إدخال تعديلات على الأمصال حتى تكون فعالة وستتمكن البلدان من اختبار أشياء من قبيل الجرعة المناسبة من المصل للوقاية من المرض وإمكانية تصنيعه على نطاق واسع.

وأثناء ذلك يمكن استخدام الأدوية المضادة للفيروسات للإقلال من خطر ظهور الأنفلونزا وخفض حدة المرض. وقد تجاوبت الحكومات الأمريكية والفرنسية والإيطالية مع تحذير منظمة الصحة العالمية وتقدمت بطلبات لشراء أمصال، غير أن بريطانيا لم تفعل ذلك بعد. وقالت متحدثة من وزارة الصحة البريطانية "اقتربنا من الانتهاء من خطة جديدة لمواجهة الوباء المحتمل للأنفلونزا، استنادا لأحدث التحذيرات، وللتقنيات والأدوية المتوافرة. وأضافت "لا تعتقد الوزارة أن تخزين الأمصال هو أفضل وسيلة، حيث لا نعرف أي صورة سيتحور إليها الفيروس وستتسبب في وباء".

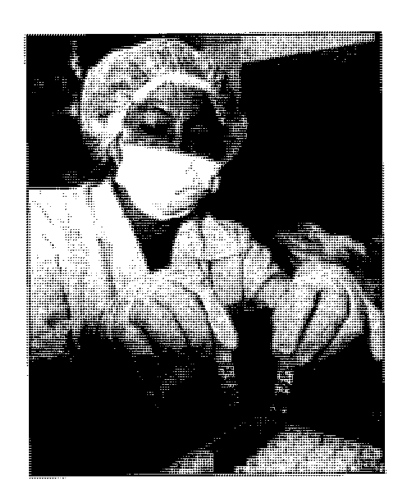
وقال البروفيسور جون أوكسفورد، عالم الفيروسات بكلية كوين ماري للطب إن هذا أمر مخيب للأمل ويمكن أن يجعل بريطانيا عرضة لخطر الوباء. وأضاف قائلا "هناك فرصة الآن ويمكننا أن نبدأ الاستعداد"، وأضاف "ولكن هذه الفرصة سوف تنقضي خلال الأسابيع والأشهر المقبلة، ولذا فكلما سارعنا بالتحرك كلما كان هذا أفضل". وتابع بالقول "القنبلة الموقوتة الكبيرة هنا هو أنه عندما يتوافر الدليل مائة بالمائة بأن الفيروس صار ينتشر بين البشر فسيكون قد فات الأوان لفعل أي شيء لوقفه، فما إن يبدأ الانتشار إلا ويسري بسرعة". "علينا أن نحسم أمرنا الآن قبل أن يطرق الفيروس بابنا".

وحذر البروفيسور أوكسفورد من أن الفترة بين طلب شراء الأمصال والأدوية المضادة للفيروسات، ووصول الإمدادات وتوزيعها ستستغرق عدة أشهر. وقال إن كندا وأستراليا طلبتا بالفعل شراء ما يكفي لحماية ربع عدد سكانها. وأعرب عن اعتقاده بضرورة أن تحذو الدول الأخرى حذوهما، وأنه على البلدان الأغنى شراء كميات إضافية للتبرع بها للبلدان الفقيرة.

وتابع "بمحاصرة الانتشار المبكر للمرض هناك، يمكننا حماية أنفسنا هنا".

ومن جانبه قال البروفيسور ألبرت أوسترهاوس، أستاذ علوم الفيروسات بمستشفى جامعة إيراسموس بروتردام إن أغلب الدول الأوروبية غير مستعدة بما يكفي. وقال "فضلا عن الأدوية والأمصال، هناك أشياء أخرى مثل مدى استيعاب المستشفيات للحالات المصابة". ففي حالة انتشار المرض سيلزم عزل المصابين حتى لا تنتشر العدوى إلى آخرين، ومن بينهم المخالطون من أفراد الأسرة وطاقم المستشفيات والذين قد يحتاجون أنفسهم لتلقي العلاج. وقال إنه سيكون مفيدا إذا تم الخروج بسياسة أوروبية مشتركة بدلا من عمل الدول فرادى.

غير أن د.آلان هاي، مدير المركز الدولي للأنفلونزا في لندن قال "لا أقول أننا تباطأنا". وتابع القول "إننا لا نعرف السيناريو الذي قد نواجهه، فقد يكون مثل سارس حيث يمكن احتواؤه في مراحله المبكرة". وفي حالة فشل سياسة الاحتواء المبكر، وبعد الوصول إلى مستوى معين من انتقال المرض، فليس من المتوقع أن ينجح أي تدخل في وقف انتقال المرض عبر الحدود، حسبما قالت منظمة الصحة العالمية. وعندها ستتحول الأولوية إلى العمل على خفض الوفيات والإصابات عند أقل حد ممكن. وتقول المنظمة أنه في حالات الانتشار الوبائي من هذا النوع تظهر الأعراض الأشد مع الموجة الثانية من الإصابة. وإذا حدث هذا، فقد تتوافر بضعة شهور أخرى لتطوير لقاحات جديدة، وعندها سيعني كل يوم يمر إمكانية توافر خمسة ملايين جرعة إضافية من الأمصال، بحسب تقديرات المنظمة.



لقاحات عديدة، ولكن؟!

يقول العلماء إن طفرة من فيروس انفلونزا الطيور قد تصيب ملايين البشر في كل انحاء العالم. وقال الدكتور يونج ووك لي المدير العام لمنظمة الصحة العالمية "نحن ندرك أن هجوما لوباء الأنفلونزا سوف يجتاح العالم لا محالة". وناشد علماء من ٤٠ دولة حكومات العالم بالتعاون في توفير الأدوية المضادة للفيروسات والأمصال بحيث يتكون للعالم مخزون كاف

لمواجهة انتشار وباء الأنفلونزا، وقالوا إن تلك العملية مكلفة مادياً ولكنها ضرورية. ويأتي الخوف من حدوث طفرة جينية لنوع معين من الفيروس الإنساني مثل ذلك الذي أصاب ملايين الطيور مكتسحا شرق آسيا مؤخرا.

ويقول خبراء الأنفلونزا بمنظمة الصحة العالمية إن بعض الناس قد اصيبوا بأنفلونزا الطيور وإن بعض هؤلاء قد مات. ويذكر أن عشرات الملايين من البشر لقوا حتفهم بسبب ثلاث موجات من وباء الأنفلونزا خلال القرن العشرين وكان اشهرها وباء عام ١٩١٨ الذي حصد ارواح خمسين مليون شخص.

وكانت الامم المتحدة قد حذرت من أن انفلوانزا الطيور يمكن ان تشكل ازمة عالمية، فقد حذرت منظمتان تابعتان للامم المتحدة من ان انفلوانزا الطيور ستظل تهديدا لحياة الحيوانات والبشر في المستقبل القريب. وفي تلك الأثناء أعلن مسؤولو الصحة في تايلاند ما قد يكون أول حالة معروفة لانتقال هذا النوع من الأنفلونزا من إنسان لآخر.

وقالت منظمة صحة الحيوان ومنظمة الاغذية والزراعة (الفاو) في بيان مشترك ان انفلوانزا الطيور "ازمة لها أهمية عالمية". وأكدت المنظمتان ان الفيروس المسبب للمرض مستمر في الانتشار في شرق اسيا وحثتا الحكومات على اتخاذ المزيد من الاجراءات. واستشهدت التقارير بمقتل ٢٠ شخصا في فيتنام هذا العام وتسعة في تايلاند بسبب الاصابة بسلالة اتش.٥.ان.١ من فيروس انفلوانزا الطيور فيما تم التخلص من ملايين من الطيور أو تحصينها من المرض. ويقول ريتشارد بلاك مراسل الشؤون العلمية في بي بي سي ان المنظمتين الدوليتين تتحدثان بصراحة تامة على غير العادة. وحذرت المنظمتان في وقت لاحق من ان القضاء على انفلوانزا الطيور ما زال أمرا بعيد المنال.

ويخشى العلماء من امتزاج انفلونزا الطيور مع الانفلونزا البشرية، ففيروس إتش٥إن١ (H5N1) المسبب لأنفلونزا الطيور الذي يصيب الطيور بالأساس، شوهد أول مرة في البشر في هونج كونج عام ١٩٩٧، ويعتقد أن كافة حالات الإصابة بين البشر تقريبا انتقلت من الطيور، فقد لوحظت حالات منعزلة لانتقال الفيروس من البشر إلى البشر في هونج كونج وفيتنام، وإن لم تتأكد. واوضح ظهور المرض مؤخرا في الصين وفيتنام وكمبوديا وماليزيا وتايلاند ان الفيروس مستمر في الانتشار بالمنطقة وقالت المنظمتان انه "من المحتمل الا يتم القضاء عليه في المستقبل القريب."



إنفلونزا الطيور: كارثة بيئية-صحية – اقتصادية في نفس الوقت، إذ يشكل إتلاف الطيور أحد الحلول المتاحة رغم خسائرها الاقتصادية

وقال البيان المشترك "ما زال التهديد الدائم لصحة البشر والحيوانات موجودا." واصدرت المنظمتان ارشادات تؤكد على أهمية المراقبة والاكتشاف المبكر للمرض واتهمتا الحكومات الاسيوية بعدم بذل جهود كافية لمكافحته. واكدت المنظمتان ان التخلص من الحيوانات المصابة هو افضل وسيلة لمعالجة المشكلة لكنهما اضافتا ان التحصين ضد انفلوانزا الطيور يمكن ان يكون اجراءً تكميليا.

وفي تلك الأثناء قال مسؤولون بالصحة في تايلاند إن سيدة توفيت بعد الإصابة بالفيروس يرجح أنه انتقل إليها من ابنتها، التي لقيت حتفها هي الأخرى. وقد تم حرق جثة الابنة قبل إجراء اختبارات عليها للتأكد من سبب الوفاة، غير أن المسؤولين يعتقدون إن الابنة أصيبت بالعدوى من دجاج مصاب. وتقول تايلاند إن تلك الحالة حالة منعزلة، غير أنه إذا تأكد انتقال الفيروس من الابنة للأم فسوف تكون هذه أول حالة معروفة لانتقال الفيروس عبر البشر، بما قد يحمل تداعيات أخطر بالنسبة لانتشار المرض في المستقبل.

وقد بدأ خبراء للأغذية والصحة عقد اجتماعات وقمم طارئة للسعي لإيجاد سبل لمكافحة أنفلونزا الطيور الخطيرة، في الوقت الذي بدأ ازدياد تساقط الضحايا في آسيا من جراء هذا النوع من الأنفلونزا. وتهدف الاجتماعات لتطوير استراتيجية للتعامل مع حالات انتشار المرض التي تشهدها تسعة بلدان آسيوية في الوقت الراهن. ويعرب المسؤولون عن قلقهم من احتمال أن يشهد الفيروس طفرة بحيث تنتقل العدوى من البشر للبشر، وإن لم يتضح حتى الآن ما يدل على ذلك بشكل أكيد. يحضر تلك القمم والاجتماعات مسؤولون من البلدان المتأثرة بالمرض فضلا عن خبراء من منظمة الصحة العالمية والمركز الأمريكي لمكافحة الأمراض والمنظمة الدولية لصحة الحيوان.

وبعد الدعوة لمؤتمر دولي حول الانفلونزا، وهو ما دعت له منظمة الصحة العالمية، تم عقد مؤتمر دولي في الحادي عشر من الشهر فبراير من عام ٢٠٠٥م يحضره مسئولو قطاع الصحة وشركات صنع الأدوية لمواجهة الخطر المحتمل لتفشي مرض الانفلوانزا عبر العالم. وقال مسئول كبير في المنظمة إن مسألة تحول مرض انفلوانزا الطيور إلى داء يصيب البشر أضحت مسألة وقت فقط. وأضاف أن عدد جرعات اللقاح المضاد للانفلونزا المتاح اليوم لا يتجاوز ثلاثمائة مليون ودعا إلى ضرورة الاستعداد بجدية لمواجهة انتشار محتمل للفيروس المسبب للمرض. وترغب منظمة الصحة العالمية في التعجيل بانتاج جرعات جديدة من اللقاح جديدة.

وكانت المنظمات الصحية العالمية قد حذرت من ان وباء الانفلونزا "قادم لا محالة" وحثت دول العالم على البدء في الاستعداد الجاد لمواجهته. وقال العلماء في مؤتمر دولي عقد بجنيف إن كافة المؤشرات تدل على أن درجة الاستعداد الحالية لدول العالم غير كافية للمواجهة الفعالة لمثل هذا الوباء. وقال العلماء إن اجراءات عاجلة يجب أن تتخذ من أجل توفير الأدوية الرئيسية والاستعداد اللوجيستي للمستشفيات والكشف وتحسين البنى التحتية

الرعاية الصحية في الدول المختلفة استعدادا لهجوم وباء الأنفلونزا على غرار ما حدث بالنسبة لسارس وانفلونزا الطيور.

تذكر أجندات تلك المؤتمرات بأن الوفيات في فيتنام وتايلاند وغيرها قد تعزى لانتشار الفيروس من الطيور للبشر كما بينت البحوث والمراقبات. وقد تم التخلص من ملايين الدجاج في أنحاء المنطقة سعيا لوقف انتشار أنفلونزا الطيور، في الوقت الذي يقول خبراء الصحة الدوليون إنه يتعين الآن التعامل مع احتمالات تحول هذا النوع من الأنفلونزا إلى وباء. فقد تم التخلص من ٤٥ مليون دجاجة في آسيا مما يهدد رزق مربي الدواجن.

ويؤكد مسؤولو الأمم المتحدة على أن الخطر من المرض مازال قائما، وقد قال هيي تشانجتشوي من منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة التي تستضيف القمة "مازالت أنفلونزا الطيور تشكل تهديدا خطيرا على صحة البشر والحيوان ومازال انتشار المرض مستمرا". وأضاف قائلا "ظهور حالات عدوى جديدة في تايلاند والصين وفيتنام يظهر أن المرض مازال بعيدا عن نطاق السيطرة".

٩. أمراض أخرى عديدة

ذكرنا بعض الأمراض المعدية، وهناك العديد منها ممن لم نذكر لاتساع الموضوع وكبر حجمه كالملاريا والبلهارزيا وغيرهما الكثير، ولو أردنا أن نكمل تعداد الأمراض لتطلب منا ذلك مجلدات كثيرة، وكل مرض من هذه يتطلب تفاصيل وأرقام وغير ذلك، ويكفي القول بأن الأمراض بمجموعها تشكل أكبر خطر داهم ويداهم البشرية وسيظل كذلك حتى يرث الله الأرض ومن عليها، لأن ذلك من سنن وقوانين الله التي لا يمكن أن تخطئ مهما وصلنا بتقنياتنا وأساليب علاجنا ووقايتنا.

المشكلة أن الأمراض ليس فقط تزداد وطأة هجمتها ويرتفع عدد ضحاياها وإنما تستجد أمراض جديدة تأتي عدواها إما من حيوانات أو من بشر كما في حالة السارس وجنون البقر وإنفلونزا الطيور وغيرها. كذلك هناك حالات لأمراض معروفة تنتج أجيال جديدة من فايروسات المرض المعني يقاوم الأدوية المعطاة ضده للجسم كما في حالة الإيدز والإنفلونزا وغيرهما، وكأن في الأمر قوة ذاتية في تلك المخلوقات تعمل وفق معمل كيميائي ذاتي يحلل الدواء المعطى ثم يعمل ضده دواء مضاد، وهذا لا يمكن أن يتأتى إلا إذا كان لتلك المخلوقات عقول أكبر من عقولنا أو ذكاء يفوق ذكاءنا، وهناك احتمال آخر، ألا وهو أن هناك قوة أكبر منا جميعاً تسير تلك المخلوقات لتنتصر على كل أدويتنا وتقنياتنا. سبحانك يا رب كل شيء يدل على عظمتك ولا يمكن لعاقل أن ينكر ذلك.

ولقد ضربنا مثلاً عن الأمراض الجديدة كما في حالة أنفلونزا الطيور، والمسألة مستمرة فيومياً تظهر أمراض عجيبة لم تكن موجودة سابقاً كما في حالة المرض الجديد المعروف بمرض فيروس ماربرج والذي ظهر بأنغولا بأفريقيا.

فقد ارتفع عدد ضحايا فيروس ماربرج النادر بأنجولا بحدة ليبلغ ١٤٦، حسب وزارة الصحة هناك. وقد سجلت ٢٠ من الوفيات خلال ٥ أيام. ويذكر أن معظم الضحايا توفوا بعد ٣ إلى ٧ أيام من إصابتهم بالفيروس. وقد بدأ انتشار الفيروس الذي يسبب حمى ونزيفا شديدين شهر أكتوبر/ تشرين الأول من عام ٢٠٠٤م في إقليم ويج، وهو انتشار قياسي. وكان الداء قد حصد ١٢٣ من الأرواح في الكونجو الديموقراطية سنة ١٩٩٨. ويقول المراسلون إن هناك مخاوف من انتشار هذا الداء الخطير في العاصمة لواندا، حيث نقل إليها العديد من الضحايا قبل موتهم.

ويذكر أن كل الضحايا تقريبا من ويج القريبة من الكونجو الديموقراطية، حيث لا يتجاوز سن ٧٥ بالمئة منهم الخامسة. ومن الضحايا أيضا طبيبة إيطالية كانت تداوي المصابين. وما زال الفيروس الفتاك دون علاج.



طبيبة إيطالية كانت من بين الضحايا

وتندر المواد المطهرة في المحلات التجارية بينما يمتنع الآباء عن إرسال أطفالهم إلى المدرسة. وقال ميكانيكي لوكالة الأنباء الفرنسية إن المرض ينشر الرعب بين السكان، وهم لا يعرفون إلى أين التوجه. وتقول فاتوماتا ديالو ممثلة منظمة الصحة العالمية في أنجولا إن المرضى الآن يتم عزلهم ومعالجتهم، وأن الحالة ستتحسن قريبا. وتتخذ العديد من الدول إجراءات لتفادي تفشي الداء لديها.

ومن أول أعراض مرض ماربرج الإسهال وآلام في الأمعاء والدوار والتقيؤ، ثم تجتمع هذه الأعراض لينجم عنها النزيف. ويقول الخبراء أن هذه نفس أعراض أمراض عديدة أخرى، منها الملاريا، فيصعب التعرف على داء ماربرج من بينها(1).

تذكر البحوث الطبية الحديثة أن هناك علاقة بين جينات البشر الوراثية وبين الإصابة بالأمراض المعدية، فقد أجريت مثل تلك البحوث على عدة أمراض مثل الملاريا والبلهارزيا وتأكد مثل هذا الاستنتاج، وقد علل تبعاً لنظرية الانتقاء الطبيعي للبشر وللحيوان. لكن الحقيقة أن الله تعالى هو الذي يختار وينتقي وليست الطبيعة الصماء.

كما ان هناك من الأمراض الخطيرة التي كلفت وتكلف البشرية الكثير وليس لها خاصية

(1) http://news.bbc.co.uk/hi/arabic/world_news/newsid_4407000/4407631.stm.

العدوى، وهي كثيرة أيضاً. ومن تلك الأمراض المشهورة والخطيرة على سبيل المثال لا الحصر:

- السرطانات بأنواعها العديدة.
- الصرع.
- الكوليستيرول.
- السكر.
- خلل ضغط الدم وارتفاعه.
- الجلطات وأمراض الشرايين والأوردة.
- أمراض القلب.
- العمى وأمراض العيون.
- البكم وأمراض السمع.
- أمراض الجهاز التنفسي وبعضها معدي كذات الرئة والسل والخناق.
- أمراض الجهاز الهضمي ومن أشهرها الكبد وقرح الأمعاء والمعدة وغيرها.
- أمراض العظام والمفاصل بتفرعاتها العديدة.
- أمراض الجهاز العصبي وما أكثرها.
- وأمراض غير ذلك كثيرة منها الجديد ومنها القديم.

خلص تقرير لمنظمة الصحة العالمية (WHO) أن الأمراض غير المعدية أخذت تشكل تدريجياً أخطاراً محدقة بالعالم، وبدأت وفياتها تضرب أطنابها في كل الأرض، فمرض العمى لوحده سيكون عام ٢٠٢٠م متسبباً بما لا يقل عن ٤٠ مليون إنسان، وأن الأمراض غير المعدية هذه ستكون ٧٠٪ من مجمل الأمراض، وأن أغلب هذه الأمراض سببها أسلوبنا الخاطئ في الحياة بسبب ما فرضته علينا الحياة الحديثة.

أما العلاج فاقترح تقرير صادر عن منظمة الصحة العالمية نفسها بعد مؤتمر طبي موسع عقد بعمان عام ١٩٨٩م وحضره كبار الاختصاصيين أن الحل يكمن في اتباع الأسلوب الإسلامي في الحياة، وأن المصطفى صلوات الله وسلامه عليه كان أول إنسان وازن بين صحة البدن وصحة الروح وصحة العقل وسلامة البيئة، وأن ما جاء في كتاب الله العزيز وسنة حبيبه صلوات الله وسلامه عليه هو بحق علاج الصحة البشرية والبيئية المتكامل. وقد تم طبع إصدارات عن ذلك المؤتمر من تسعة أجزاء بعنوان (الهدي الصحي) يمثل ٩٠ خطوة أقرها الإسلام الحنيف للمحافظة على صحة البدن والبيئة، وهذا نصر عظيم للإسلام ولكن أغلب الناس عن ذلك غافلين.

الخلاصة

ذكرنا أصناف مختلفة من الأوبئة والأمراض، لكننا لم نبلغ معشار ما تمثله تلك الأمراض

والأوبئة كماً ونوعاً، لأن ما ذكر لا يمثل إلا النذر اليسير من حقيقة تنوع وخطورة أمراض كثيرة لم تذكر كالسرطان وأمراض القلب والشرايين وأمراض الجهاز الهضمي والتنفسي والعصبي وغيرها الكثير الكثير من الأمراض التي تحصد سنوياً الملايين العديدة من البشر، فهي بحق الكارثة الأكبر التي تهدد البشرية ليس لأن خسائرها هي الأكبر حسب، بل لأننا نتعامل معها يومياً بل وفي كل ثانية من اليوم وفي كل أقطار الدنيا، فهي كارثة مستمرة في كل زمان ومكان دون انقطاع أو كلل أو ملل.

وقد تبين للباحثين في مجال تاريخ الأوبئة وتحليلها بأن الوباء له دورة تجتاح العالم كل حين، لتقبض أرواح العديد من الناس، وأن ذلك يفاقمه الاختلاط بين الحضارات في حالات السلم والحرب، وتوصلوا لحقيقة بأن المرض والوباء قد تكون إحدى الوسائل التي تصفي الطبيعة بها أعداد البشر والحيوان والنبات تماماً كما تفعل الحرائق والفيضانات والزلازل وغيرها من الكوارث ولكن على نطاق أوسع وأشمل. وأن الوباء والمرض هو أحد تقنيات الانتقاء الطبيعي. ولكن الحقيقة التي يغضون الطرف عنها أن الطبيعة هذه صماء لا عقل لها ولكنها قوانين الله في خلقه.

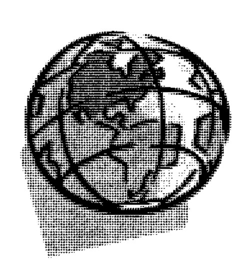
مما سبق يخلص العلماء المختصون بالأوبئة بمختلف أصنافها التي ذكرنا قسماً منها فقط بأن الأمراض المعدية والأوبئة بشكل عام يجب أنْ تُراقبَ لأن نتائجها مخيفة وتمس بشكل مباشر حياة البشر كما علمتنا تجارب الزمن الماضي، لذلك علينا التعامل مع الطبيعة والبيئة وما حولنا بكل تواضع لأن هذا قد يجعلنا نصل لتخفيف الأضرار قدر الإمكان، أما التعامل بالتكبّر والاستعلاء والكبرياء فلن يصلنا لشيء أبداً. وفي جميع الأحوال، والكلام لا يزال لمتخصصي هذه الكارثة المهلكة، فالحقيقة الثابتة التي يمكن تلخيصها فيما يتعلق بالأوبئة والأمراض **بأننا جميعاً لسنا بمأمن منها أبداً.**

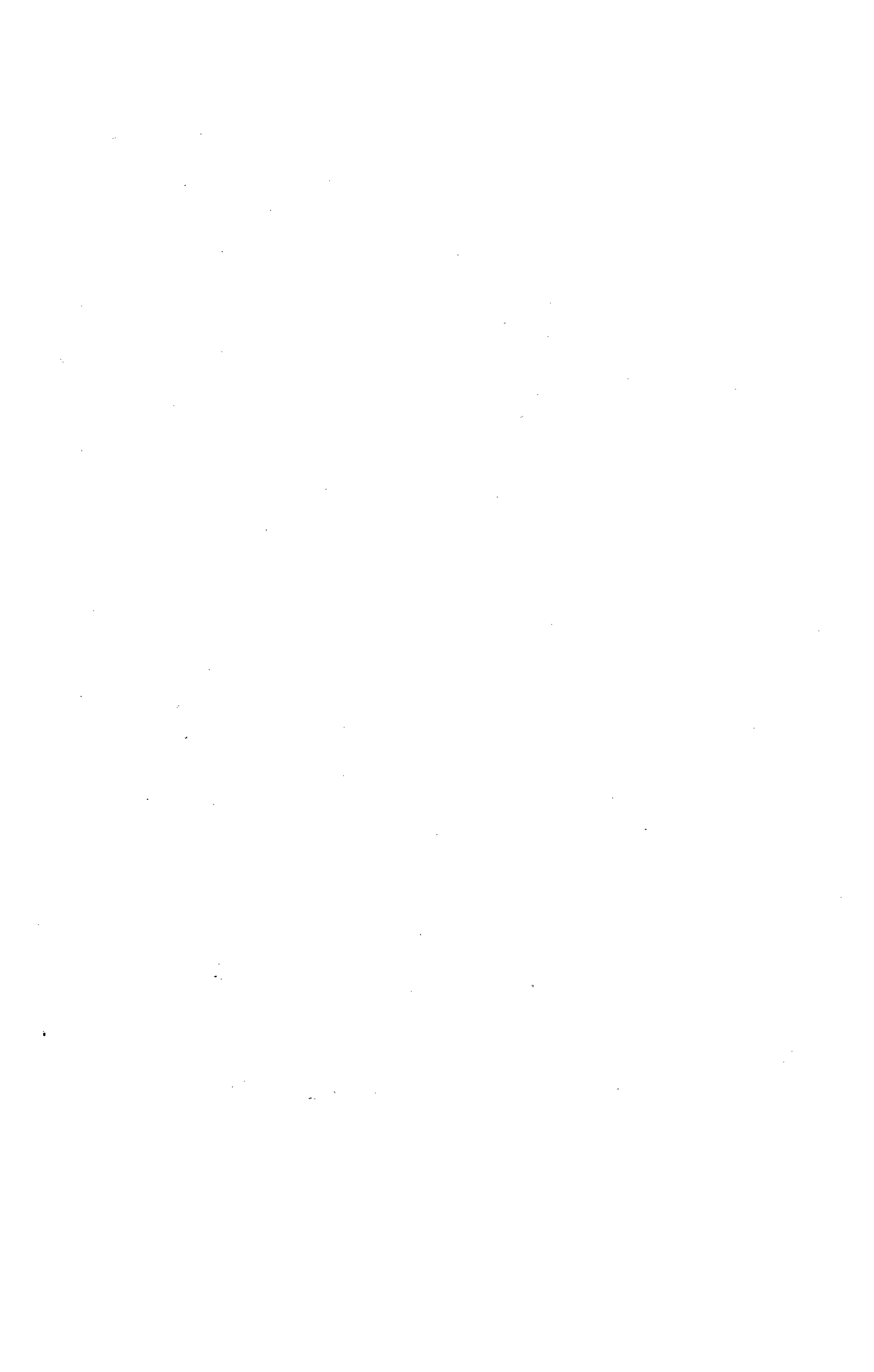


الفصل الثالث عشر

كوارث

الحروب





الفصل الثالث عشر

كوارث الحروب

المقدمة

ننتقل في هذا الفصل لنوع آخر من الكوارث وهو كوارث تسليط بعضنا على البعض الآخر كما بينت الآية الكريمة التي ذكرناها في بداية الكتاب. فكان نوع العذاب الذي يسلطه بعضنا على البعض الآخر وقتل الإنسان لأخيه الإنسان إما لدوافع دنيوية ومصالح فئوية وأمور اقتصادية ومنفعية أو لأمور عقائدية وفكرية وتوجهات أيديلوجية.

منذ وجود الإنسان على وجه الأرض ظهرت الخلافات والنزاعات والحروب وكانت الحروب في أولها محدودة العدد والعدة وكذلك محدودة الخسائر وغالبا ما كانت تجري من أجل التنازع على الصيد أو الحصول على المياه أو الدفاع عن الوطن أو الشرف وبهدف السلب والنهب، لكن هذه الحروب أخذت طابعاً متصاعداً ولم تعد تجري بين القبائل أو بين الدول المجاورة فحسب لكنها امتدت إلى أماكن بعيدة وأخذت أزماناً أطول وخسائر أكبر وطابعاً استعمارياً.

وأما أنواع الحروب فتقسم للحروب الداخلية بين المجموعات البشرية أو القبائل والقرى، والحروب الأهلية بين أطراف البلد الواحد، وحروب التحرير من المحتل، وحروب الدول فيما بينها، والحروب القارية أو الإقليمية، وأخيراً الحروب العالمية التي تشترك بها مجموعة كبيرة من دول العالم، ويكون العالم كله ساحة لصراعها. وقد يندرج تحت نفس الموضوع مسألة قتل حكام لشعوبهم وحالات الثورات وتغيير نمط الحكم في دولة أو مجموعة دول، وغير ذلك من التقسيمات.

الحرب هي بلا جدال التجربة الأكثر مأساوية من كل الخبرات التي تجمعت للإنسان والحدث الأكثر تأثيرا في حياة الشعوب على مدار السنين. وتنطوي الحرب حتى اذا قصرت مدتها على القتل بلا رحمة. واذا طالت مدتها تكون سمتها الوحشية والعدوان والقتل الجماعي للمدنيين. لا توجد لها «قواعد».. إما الحياة والنصر أو الهزيمة. وتغيرت الاسلحة والتكتيكات المستخدمة في الحروب عن كل ما كان معروفا خلال الالف عام الماضية. ولكن لم يتمكن أي رادع من منع الصراع الإنساني.

ولعل حروب القرن الواحد والعشرين سترسمها اجهزة الكمبيوتر والإنسان الآلي والتكنولوجيا المنمنمة والمجسات والاتصالات اللحظية التي خلقها عصر المعلومات، حيث سيبدو الأمر مختلفا بالنسبة للمقاتلين لكن بالنسبة لباقي البشر فالنتيجة ستظل واحدة.. الموت والدمار.

أرقام مذهلة

تشير الإحصائيات إلى أنه حدث على الأرض قرابة ١٥ ألف حرب وصراع خلال ٥٥٠٠

سنة الماضية، بمعدل ٢- ٣ حروب سنوياً، وقد قتل فيها أكثر من ٣٥٤٠ مليون إنسان، أي قرابة ٨٠ ٪ من عدد سكان العالم حالياً (قبل عام ٢٠٠٠)، ولم تعش البشرية في وئام وسلام إلا في غضون ٢٩ سنة فقط وتشير الإحصائيات أن الحروب حدثت نصفها في أوربا حيث هلك في القرن السابع عشر ٣,٣ مليون إنسان، والقرن الثامن عشر ٥,٢ مليون إنسان، والقرن التاسع عشر ٥,٥ مليون إنسان.

كما شهد القرن العشرين حربين كونيتين الأولى هما الحرب الكونية الأولى والتي شملت ثلثي الكرة الأرضية، وحمل فيها السلاح ٥٠,٥ مليون إنسان، وقتلت ٩,٥ مليون إنسان، بلغ عدد القتلى لليوم الواحد ٦٥٠٠ قتيل وجرحت وشوهت ما يقارب ٢٠ مليون إنسان، وهلك من الجوع والمرض ١٠ مليون إنسان وجرت على أرض ١٤ دولة وساهمت فيها ٣٣ دولة وبلغت التكاليف كما قدرت ٣٦٠ مليار دولار.

أما الحرب الكونية الثانية فقد اشتركت ٦١ دولة فيها، وجرت فوق أراضي ٤٠ دولة، ووصل تعداد الجيوش ١١٠ مليون إنسان، وبلغت الخسائر اليومية ٢٥٢٠٠ قتيل، وقتل فيها ما مجموعه ٥٠ مليون إنسان، وظل ٢٥ مليون بدون مأوى في الاتحاد السوفييتي السابق فقط، وكانت تكلفة الحرب بين ٣٣٠٠ - ٤٠٠٠ مليار دولار.

وبعد الحرب الكونية الثانية حدثت ١٥٠ حرباً وحصدت ١٠ مليون إنسان، أمريكا لوحدها قامت بـ ٢٠٠ حرب خلال ٢٠٠ سنة، وقتلت ٦٠ مليون إنسان بشكل مباشر أو غير مباشر خلال القرن العشرين. ومنذ عام ١٩٦٩م تصرف الولايات المتحدة لوحدها ما يقارب مليون دولار يومياً على الصواريخ النووية، أي أن نفقة يوم واحد تكفي لتحقيق برنامج القضاء الكلي على الملاريا في العالم. أما الإنفاق العسكري السنوي فيبلغ أكثر من ٩٠٠ مليار دولار.

أطول الحروب كانت في أفريقيا في السودان وقتلت ٢ مليون وشردت ٤ ملايين.

٨٠٪ من المباني دمر في هيروشيما ووفاة حوالي ٦٨,٠٠٠ شخص فوراً خلال دقائق، بينما في نياكازاكي كانت القنبلة من البليتونيوم التي ألقيت قد أدت لحصول ٢٤,٠٠٠ وفاة فورية، وفي نهاية عام ١٩٤٥ وهو عام نهاية الحرب الكونية الثانية بلغ عدد الضحايا ١٤٠ ألف وخلال خمس سنوات تالية ٦٠ ألف شخص[١].

حروب الالفية الثانية

لو أردنا تفصيل كل شيء عن الحروب لتطلب الأمر منا مجلدات تزن اطناناً من الورق، لكن لغرض معرفة مدى الدمار الذي نحدثه بأيدينا لأبناء جلدتنا تحت شعارات شتى، نفرد مسحاً باهم الحروب خلال الألفية الثانية للميلاد فقط، وفيما يلي تسلسل لبعض الحروب

(١) عن بحث الأستاذ سمير فليون (الكوارث الكونية في تاريخ الأرض)، / http://www.ascssf.org.sy/conf-falyoun1.htm/الجمعية الكونية السورية.

الكبرى خلال الالفية الثانية مع فترات حدوثها:

١. بين الأعوام ١٠٩٥ /١٢٩١ الحروب الصليبية.. سلسلة من الحملات العسكرية قامت الكنيسة الغربية بتعبأتها لمحاولة الاستيلاء على المناطق المقدسة في الشرق الإسلامي. وفشلت الحملات الصليبية الرئيسية الثماني في الاراضي المقدسة في الاستيلاء على المواقع المقدسة لدى المسيحيين وبحلول عام ١٢٩١ حرر المسلمون عكا آخر موطئ قدم للصليبيين في فلسطين.

٢. بين الأعوام ١٣٣٧/ ١٤٥٢ حرب المائة عام.. صراع دموي بين فرنسا وانجلترا انتهى بطرد الانجليز من فرنسا.

٣. بين الأعوام ١٤٥٥/ ١٤٨٥ حرب الوردتين.. سلسلة من الحروب الاهلية بين بيتي لانكاستر ويورك للفوز بعرش انجلترا.

٤. بين الأعوام ١٦١٨/ ١٦٤٨ حرب الثلاثين عاما.. اثارتها حركة الاصلاح البروتستانتي ودمرت وسط اوروبا وشهدت مذابح للمدنيين على ايدي عصابات النهب المسلحة.

٥. بين الأعوام ١٦٤٢/ ١٦٥١ الحرب الاهلية الانجليزية.. اندلعت بسبب اعدام الملك تشارلز الاول ونتجت عنها تجربة بريطانيا الأولى والوحيدة مع النظام الجمهوري تحت قيادة اللورد أوليفر كرومويل.

٦. بين الأعوام ١٧٧٥/١٧٨٢ حرب الاستقلال الأمريكية.. الحرب التي انتهت بتأسيس المستعمرات البريطانية في أمريكا للولايات المتحدة الأمريكية.

٧. بين الأعوام ١٧٩٢/١٨١٥ حروب الثورة الفرنسية وحروب نابليون.. سلسلة من الحروب بين فرنسا بقيادة نابليون وتحالف من قوى اوروبية أخرى خاصة بريطانيا وبروسيا وروسيا والنمسا.

٨. بين الأعوام ١٨٥٣/١٨٥٦ الحرب القرم.. الحرب التي خاضتها بريطانيا وفرنسا للدفاع عن تركيا العثمانية ضد روسيا القيصرية.

٩. بين الأعوام ١٨٦١/ ١٨٦٥ الحرب الاهلية الأمريكية.. اندلعت بين الحكومة الاتحادية للولايات المتحدة و١١ ولاية في الجنوب. وفرقت الحرب بين الشمال والجنوب الانفصالي بسبب الرق وحقوق الولايات وانتصر فيها الشمال.

١٠. بين الأعوام ١٨٨٠/٨١ و ١٨٩٩/١٩٠٢ حرب البوير.. حربان خاضتهما القوات البريطانية في جنوب افريقيا الأولى ضد الترنسفال والثانية ضد الترنسفالر والولاية البرتقالية الحرة. وهي واحدة من أولى الحروب الافريقية المناهضة للاستعمار ضد بريطانيا.

١١. بين الأعوام ١٩١٤/١٩١٨ الحرب العالمية الأولى.. خاضها الحلفاء (بريطانيا وفرنسا وروسيا وشاركت فيها الولايات المتحدة منذ عام ١٩١٧) ضد المحور (المانيا والنمسا والمجر وتركيا). وبعد تنازل القيصر فيلهلم الثاني عن العرش وقعت المانيا اتفاقية

الهدنة وساد الهدوء الجبهة الغربية في ١١ نوفمبر (تشرين الثاني) ١٩١٨.

١٢. بين الأعوام ١٩٣٦/١٩٣٩ الحرب الاهلية الاسبانية.. تمرد عسكري ايدته إيطاليا الفاشية والمانيا النازية ضد الحكومة الجمهورية. وتمكن الثوار القوميون بقيادة الجنرال فرتنشيسكو فرانكو في النهاية من السيطرة على البلاد.

١٣. بين الأعوام ١٩٣٩/١٩٤٥ الحرب العالمية الثانية.. اندلعت بسبب رفض ادولف هتلر للحدود التي رسمت عقب الحرب العالمية الأولى. وعزت المانيا بولندا في الاول من سبتمبر (ايلول) ١٩٣٩ واعلنت بريطانيا وفرنسا الحرب على المانيا عقب ذلك بيومين.

١٤. في عام ١٩٤١ هاجمت طائرات يابانية الاسطول الأمريكي في المحيط الهادي في بيرل هاربر في هاواي مما ادى إلى اعلان الولايات المتحدة الحرب على اليابان.

١٥. في ابريل نيسان ١٩٤٥ انتحر هتلر. واستسلمت المانيا في مايو (ايار) كما استسلمت اليابان في اغسطس (اب) بعد ان اسقطت الولايات المتحدة قنابل ذرية على هيروشيما ونجازاكي.

١٦. ١٩٤٧ الحرب الهندية- الباكستانية.. عندما قسمت شبه القارة في اغسطس (اب) ١٩٤٧ وافق الحاكم الهندي لولاية جامو وكشمير ذات الاغلبية المسلمة على الانضمام للهند العلمانية بدلا من باكستان المسلمة. وفي اكتوبر (تشرين الاول) من العام نفسه خاضت الهند وباكستان أولى حروبهما بسبب كشمير والتي استمرت حتى ديسمبر (كانون الاول) ١٩٤٨ وانتهت بوقف لاطلاق النار بوساطة أمريكية.

١٧. ١٩٤٨، حرب النكبة التي قامت بعد اعلان قيام الكيان «الاسرائيلي» في فلسطين.

١٨. بين الأعوام ١٩٥٠/١٩٥٣ الحرب الكورية.. غزت كوريا الشمالية الشيوعية الجنوب. وطردت قوات الامم المتحدة التي ضمت ١٦ دولة بقيادة الولايات المتحدة القوات الغازية. وانتهى الصراع بهدنة لكن بقيت الكوريتان مقسمتين وتفصل بينهما منطقة منزوعة السلاح تمتد لمسافة اربعة كيلومترات.

١٩. بين الأعوام ١٩٥٩/١٩٧٥ حرب فيتنام.. بدأت الولايات المتحدة قصف شمال فيتنام عام ١٩٦٤ وارسلت قوات إلى جنوب فيتنام في العام التالي. وفي يناير (كانون الثاني) ١٩٧٣ تم اتفاق لوقف اطلاق النار في باريس لينهي دور الولايات المتحدة القتالي. وفي ابريل (نيسان) ١٩٨٥ استولت قوات شمال فيتنام على سايجون لتنتهي الحرب وتوحد الدولة.

٢٠. عام ١٩٦٧ حرب يونيو (حزيران).. اغلق المصريون خليج العقبة منفذ «اسرائيل» على البحر الاحمر وحركوا قواتهم إلى الحدود «الاسرائيلية». وشنت «اسرائيل» هجوما في ٤ يونيو (حزيران). وانتهى الصراع باحتلال «اسرائيل» لشبه جزيرة سيناء المصرية وقطاع غزة والضفة الغربية والقدس الشرقية التابعين لادارة الاردن ومرتفعات الجولان السورية.

٢١. عام ١٩٧٣ حرب اكتوبر تشرين.. في السادس من اكتوبر (تشرين الاول) اثناء احتفال «اسرائيل» بعطلة يوم الغفران شنت مصر وسوريا هجوما مفاجئا. وعبرت القوات المصرية إلى سيناء. وتم توقيع اتفاق لوقف اطلاق النار في ١١ نموفمبر (تشرين الثاني) بين مصر واسرائيل.

٢٢. بين الأعوام ١٩٧٥/١٩٩٠ الحرب اللبنانية الاهلية.. اندلع القتال في ابريل (نيسان) ١٩٧٥ بعد ان نصب مسلحون مسيحيون كمينا لحافلة تحمل فلسطينيين في بيروت وقتلوا ٢٠ منهم. واحتشد المسلمون خلف الفلسطينيين ووقعت اعمال قتل طائفية واسعة النطاق واصاب الشلل الجيش النظامي. وقسم «خط اخضر» بيروت إلى شرق مسيحي وغرب مسلم.

٢٣. في نوفمبر ١٩٩٠ وافقت المليشيات المسلمة والمسيحية على الانسحاب من بيروت. وفي ديسمبر (كانون الاول) استكملت ميشيليا القوات اللبنانية انسحابها من شرق بيروت وسيطرت قوات الجيش على العاصمة الموحدة.

٢٤. بين الأعوام ١٩٨٠/١٩٨٨ الحرب العراقية الايرانية..على خلفية النزاع على شط العرب المائي. وتحول هذه الحرب إلى اطول صراع دموي مسلح في الشرق الاوسط في العصر الحديث. وحصدت الحرب ارواح نحو مليون شخص قبل وقف اطلاق النار بوساطة الامم المتحدة في اغسطس (اب) ١٩٨٨.

٢٥. ١٩٨٢ حرب فوكلاند.. غزت الارجنتين جزر فوكلاند لتعزيز مزاعم سيادتها لكن قواتها استسلمت لبريطانيا بعد عشرة اسابيع من القتال.

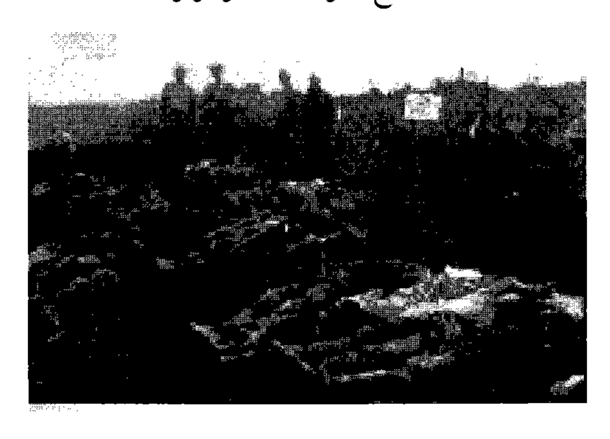
٢٦. بين الأعوام ١٩٧٩/١٩٨٩ الحرب الأهلية الأفغانية.. في ديسمبر ١٩٧٩ هبطت القوات السوفيتية في كابول. وبدأت حرب خاضتها السوفييت وقوات الحكومة الافغانية ضد قوات الثوار الإسلاميين التي دعمها الغرب. ورحلت اخر قوة سوفيتية عن البلاد في ١٥ فبراير ١٩٨٩.

٢٧. – ١٩٩١ حرب الخليج.. انهى تحالف عسكري بين ٢٨ دولة بقيادة الولايات المتحدة اتخذ من السعودية مقرا له سبعة اشهر من الغزو العراقي للكويت في حملة استمرت ستة اسابيع في يناير وفبراير اطلق عليها اسم عاصفة الصحراء.

٢٨. بين الأعوام ١٩٩٢/ ١٩٩٥ حرب البوسنة.. اندلعت الحرب في البوسنة التي يعيش بها مزيج خطير من الصرب والكروات والمسلمين في ابريل ١٩٩٢ واستغرق الأمر ثلاث سنوات ونصفا قبل ان تنجح الولايات المتحدة في فرض تسوية هناك.

٢٩. بين الأعوام ١٩٩٨/١٩٩٩ صراع كوسوفو.. تصاعد صراع كوسوفو بصورة مأساوية في مارس (آذار) ١٩٩٨ باندلاع قتال في قرية بريكاز. وبعد عام شن حلف شمال الاطلسي ضربات جوية استمرت ١١ اسبوعا قبل ان توافق يوغوسلافيا على خطة

سلام تضمنت انسحاب جميع القوات من كوسوفو[١].



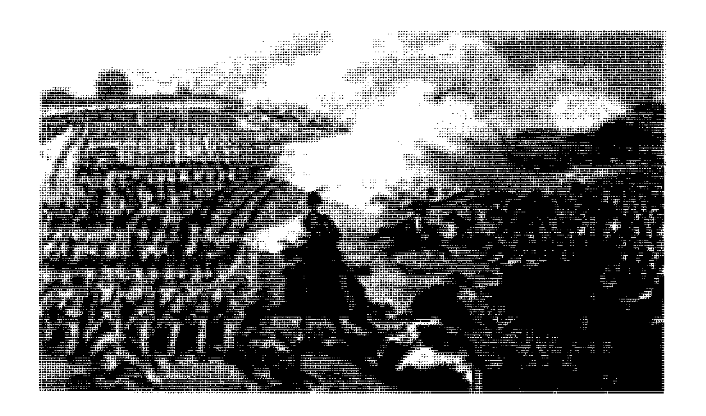




صور وضحايا من الحرب العالمية الأولى[٢]

(١) المصدر عن مجلة الوطن.

(2) http://www.art-ww1.com/trame/071text.html.



آخر معارك نابليون: معركة واترلو ١٨١٥م



الحملات المغولية على العالِم الإسلامي أيام جنكيزخان وراح ضحيتها مئات الآلاف من المسلمين وغيرهم[1]

آلة العدوان البشرية

الحروب تحدث، شئنا أم أبينا؛ غير أننا نريد أن نفهم لماذا؟. ومن الخطأ تفسير كل

(1) http://www.antoniomargheriti.com/images/Genghis%20khan/Genghis02.jpg.

شيء من خلال سبب واحد. وبالتالي، من الخطأ تفسير كل الحروب من خلال سبب واحد، وهذا الرأي معقول حيث أننا لو تمعنا في تاريخ الحروب لوجدنا أن هناك حروباً ذات أسباب دينية، عرقية، إيديولوجية، واقتصادية أيضاً.

لقد غدت اللامبالاة بما يجري من حولنا صفة تلازم عدد غير قليل من الناس، فمن ذا الذي يكترث الآن للقتلى في فلسطين — إن بشراً يموتون هناك يومياً لأسباب لا تفارق الأطماع الاقتصادية؛ وبشراً يموتون في كل مكان يعود السبب الرئيسي في كثير منها إن لم يكن فيها كلها إلى أسباب اقتصادية، حتى وإن غلفت وألبست أثواباً دينية تارة وأثواباً عرقية تارة أخرى!.

لكن، هل ثمة ما يمكن عمله لتجنب تلك الحروب الطاحنة؟! نعم. إن المسألة برمتها بيدنا نحن، المستهلكون؛ فما يحرك هذه العجلة الهائلة من التقدم، أو التأخر بمعنى أدق — بما فيها من صناعة للحروب والعهر والفساد.. هو مستوى آدميتنا — أو حيوانيتنا — في الاستهلاك. فتدافعنا الحيواني غير المبرر نحو الاستهلاك بهذه الطريقة العمياء والهوجاء، هو الوقود الذي يحرك عجلة الإنتاج التي تسحقنا في عالم لا يرحم [١].

لا يبدو أكثر ارتساما وفعالية وفتكا، في أفقنا المعاصر، من آلة القتل والعدوان بكافة مستوياتها، المادية والروحية والمعنوية وعلى صعيد كوني.. هذه الآلة التي تمضي في طريقها الكاسح وكأنما هي الخلاصة الناضجة والمشعة بمرارة الحقيقة لما وصلت إليه البشرية من معرفة وخبرة عبر أزمانها المختلفة.

كل مشتقات المعرفة وسياقاتها المتشابكة والمعقدة، تبدو في هذه المرآة وكأنها تصب، في نهاية المطاف، في هذه الهاويات من الدم والضغائن والمرارات.. يخوض البشر حروبهم من غير سلاح في اطار قنواتهم ومصالحهم اليومية، والسلاح دائما يكون خبيئا في هذه المعارك المستمرة ومضمرا فيها، من غير انقطاع لحظة واحدة.

والسلاح دائما نزعة النفس ورغبتها في دفع الأمور إلى ذروة الهواجس والتفجير لما تراكم في قاع النفس وحناياها، لتأخذ حلقة العنف العريق مع الآخر فحوى ومدى، تشفي غليل المتحاربين سواء من أبناء العمومة أو من أقوام واعراق مختلفة ومتباعدة. ليست الحرب في شكل الأسلحة وفتكها وقوة تطوير الآلة منذ قابيل وهابيل، أي منذ آلة القتل الحجرية وحتى القنابل الذرية والنيترونية وعابرات القارات... الخ، ليست الا استمرارا وتطويرا لذلك العدوان والتحارب اليومي الذي يستمر من غير مدية وقنبلة حتى يصل إليهما من غير هوادة..

يولد الكائن ويتربى وتولد معه وتتربى حروبه وعداواته وضغائنه.. الطفولة وحروبها العذبة البريئة التي لن تلبث كذلك حالما يشب الطفل عن طور طفولته ويدخل عالم "الراشدين"

---

(١) لماذا تحدث الحروب، مقال للأستاذ محمد هلال الخالدي.

الذين من فرط رشدهم وحكمتهم، يقفون وراء كل المذابح والتصفيات التي تتناسل مقابرها عبر الأجيال بكل أنواعها، هم صناعها وضحاياها وشهودها.. رحلة طويلة في الزمن والمغامرة تلك التي مر بها العقل البشري من وعيه العفوي للقتل بالآلة الحجرية، وهى أول معرفة سيكون هذا نوعها، في نزوعها العدواني، يعيها الكائن في مغامرة الوجود الكبرى.

وحين أراد أن يضفي لمسة حنان وإنسانية لدفن جثة أخيه المتعفنة، لم يستطع اكتشاف وسيلة لذلك. كان عجزه تاما في خلق ناموس للمحبة مثلما خلقه للقتل، فتعلمه من الغراب، الغراب معلم حكمة الإنسان الأولى التي لا تتسم ببشاعة واعلان حرب وانما تواري سوأة هذه الاخيرة وتطمرها في أعماق أرض سحيقة وطاهرة، ستمتلئ لاحقا بالجثث والضحايا والخيانات. رحلة طويلة تلك التي قطعها الكائن (البشري طبعا) في تطوير آلة القتل والعدوان وسخر لها جل معارفه واكتشافاته الخلاقة، حتى لتبدو هذه الآلة ونوازعها العملاقة، مركز الوجود أو عصب الهدف في مغامرة العقل البشري الكبرى!!!.

هذا العقل الذي كلما اوغل في تطوره وتعاظمه اوغل في عدوانه ودناءته، عدا استثناءات لا تكاد تذكر أمام تاريخ هذا العار البشري كما يصفه "نيتشه" ووصفه قبل ذلك أبو العلاء المعري كخرافة وعدم ماحق أصيل. كانت الحروب في سالف الزمن تخاض بقدر من التكافؤ ومعايير القيم والأخلاق وبقدر من نبل الفرسان، اما الآن، فكما نرى ونشاهد، وقد بلغت البشرية أطوارا مدنية وحضارية عالية وعرفت مؤسسات وديمقراطيات في شطر كبير منها، صارت الحروب تخاض عارية من كل ذلك عدا الغطاء الاعلامي الضخم الذي خلقه تطور العقل التكنولوجي الهائل والذي لا يقل استباحة وشراسة عن فتك السلاح، بقنابله وعناقيده وحاملاته واساطيله الذرية وأشباحه.

صارت كل دولة أو دول مهما بلغ حجم قوتها وجبروتها، يمكنها بدم بارد ان تسحق بلدا آخر ما زال يسعى إلى تأمين وسائل معيشته الضرورية ولا يملك من أسباب القوة شيئا عدا غريزة البقاء، ودفاعه عنها والتي تسحق غالبا في ظل توازنات القوى المهيمنة على برهتنا الراهنة. ومنذ الحرب العالمية الأولى وهي المرحلة التي أخذ فيها العقل الاوروبي بزوغه الكبير، ازدادت آلة القتل والحروب نهما وشناعة وأودت بمئات الملايين في مهرجان عربد فيه السلاح والجنون الأعمى لسادة العقل البشري الراهن. وحين أرخت حروب الكبار مؤقتا اوزارها، دفع تجار السلاح الآلة العسكرية إلى مناطق التهميش الحضاري والاقتصادي وصار التفجير الممتزج بالفقر والحرمان على اشده في حروب ناب فيها "الصغار" هذه المرة ليستمر النهب والسمسرة وتستمر آلة القتل في مسارها الطبيعي.

في هذا الافق المتجدد دائما بأمثلة الموت، صار الوحش يطارد ضحيته بتلذذ وخفة تتضاءل معها جموحات مخيلة البراكين أو مخيلة "الماركيزدي بساد" من غير حساب حتى لتوازنات كانت قائمة ولو بشكل مصلحي.. وفي عصور العبودية الحديثة، يكفي أن تخرج بكلمة

أو إشارة على بيت طاعة القوة كي يستأصل وجودك كاملا أو تذل وتكره. هذا ينسحب على الدول والجماعات حتى الافراد المتميزين.

آلة القتل الديمقراطية هذه لا تعدم ضحيتها بالسلاح العاري فقط. هذا القصاص يأتي في حده الأعلى، هناك وسائل أكثر لطفا ومراوغة ونجاعة، والنتيجة الحتمية واحدة وموحدة من قمة الهرم حتى قاعدته المبنية بخبرة العصور ودقة الرياضيات والكمبيوتر. إذا كانت آلة القتل والعدوان في الدول والمجتمعات المتحضرة تمتلك كل هذه السطوة والمدى اللامحدود، فالبلدان أو العوالم الثالثية، كما أطلق عليها اقتصاديون، بمختلف خصوصياتها وقاراتها وأطوارها، مزروعة هي الأخرى في أرضية قتل فريدة، يغذيها تاريخ لم تنقطع عن إرثه الدموي، لحظة واحدة بسبب تطور أو تحضر عدا القشرة والماكياج.

تاريخ من التحارب الطائفي والقبلي والاثني والعائلي، يغذي أرضية الدم ويدفع بها إلى مناطق جديدة وعبث مطلق. وهي لا تقيم وزنا لفرد أو فرادة في شيء. فالكل ينضوي تحت لواء القطيع في أشكاله الحزبوية والكتلوية والفئوية، الساحقة للخصوصية والفرادة. الأفراد في هذه المجتمعات التي طحنتها الحروب الأهلية وما هو اسوأ منها وطحنها التخلف والجوع والمظاهر الكاذبة وطحنتها الاقتلاعات والهجرات والبطش بكل أنواعه وتبديد الثروات - هؤلاء الأفراد أصبحوا حربا على بعضهم البعض بطريقة لا نظير لها في تاريخ هذه الآلة البشرية للقتل والتدمير بنوعيه، تدمير النفس والآخر القرين.

في هذا السياق تضيئنا بعض روايات أمريكا اللاتينية عن تفاعل سياقات القمع وسيكلوجية القامع والمقموع في دولة كليانية وشمولية، حيث تنحل صفات البطريرك وتنبث في خلايا المجتمع والافراد. لا يتجلى أكثر سطوعا وبداهة وفتكا في أفقنا المعاصر والحديث عن وضوح وفعالية هذه الآلة الجهنمية بكافة مستوياتها ورموزها، ونحن نقف على عتبة قرن قادم، يتبدى فيه العرب مثل ضفادع المختبرات العلمية، على استمرار هذا الحال ؛ قرن لا شك مولود من رحم آلة هذا القرن الذي عشنا شطرا بسيطا من أسطورته وازمانه المتراكمة.

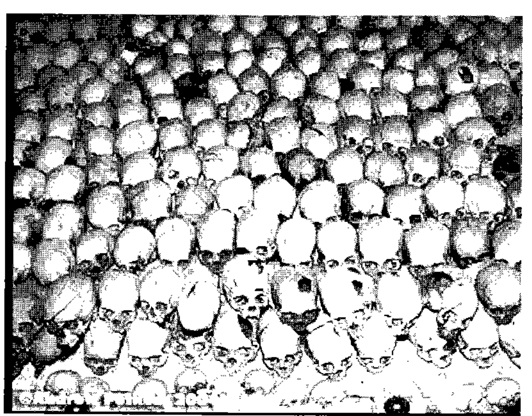
لا نتفاءل ولا نتشاءم،فلم يعد من معنى لهذه الثنائية الساذجة، فقط، نحاول أن نشهد ونرى، بعيون تحجر دمعها وقلوب تفيض ألما وضحكا. نشرات الأخبار بكل أنواعها، تلخص ما يحيق بهذه البيضة الأرضية، من حروب وفيضانات وأهوال وكوارث. في هذا المشهد القيامي تتداخل أشكال الدمار الاجتماعي والطبيعي، الذي هو جزء من مسؤولية البشر وتحاربهم وعدوانهم على الطبيعة والأرض كما عدوانهم على بعضهم البعض.

بؤرة العدوان المسيطرة توزع سموم آلتها في كل اتجاه بشري وطبيعي، نباتي وحيواني.. الأحياء يودعون موتاهم المغدورين في انتظار موتهم والنزعة الإنسانية والأممية للشعوب والأمم ليست الا جزءا من الآلة يوجهها الاقوياء وجهة مصالحهم وأهوائهم.. مشهد قيامي حقا يبدو معه جحيم "دانتي" روضة من رياض الجنة كما يعبر الدكتور عبدالغفار مكاوي في بحثه الحميم

"مستقبل الفلسفة في قريتنا الأرضية"، ونحن نتساءل معه.



صور لمأساة هيروشيما وناكازاكي عام ١٩٤٥م وهي معبرة عن مآسي الحروب بشكل عام التي ذهب ضحيتها في القرن العشرين أكثر من ٢٠٠ مليون نفس بشرية



صورة تتكرر عبر العصور لمجازر جماعية تمثل بشاعة البشر في قتلهم لإخوانهم، وهذه الصورة لمجزرة حصلت في رواندا إبان الحرب الأهلية..

ما أقسانا؟!

هل ما تبقى من الفلسفة والفنون والآداب هو ما يخدم آلة القتل والعدوان أي الذي ينضوي تحت لواء "البرجماتية" المعادية لسمو الإنسان أما زال هناك ضوء بسيط يخترق النفق ويصلنا من عصور الروح المتدفقة في مدارات كائنها، بجمال طبيعي وكتابة تقول براءتها البسيطة اللاهية من فرط عمقها، وإعادة الاعتبار للمعرفة الحدسية ورفعة الخيال وقيمه التي تذهب عميقا في التراث العربي والمشرقي؟؟ في مواجهة هذا التصنيع للاشياء بمعناه الفظ والتعليب والتبضيع (من البضاعة) التي تشكل بعض علامات عصرنا. أم أن هذه الاشارات ضرب من رومانسية مضى عهدها؟! رغم هذا المشهد المهيمن على سياق التاريخ والبشر، هناك من يبحث عن ملاذ روحي وفسحة فيها بعض من نور الإبداع الحر. تبقى الكتابة الحقيقية الباحثة عن ذاتها وعالمها في عزلة وتيه وصحارى لا تنتهي عند حد، ضد نزعة العدوان التي تنتظرنا وراء كل أكمة ومنعطف زقاق، وفي أعماقنا المذعورة دوما.. تبقى الشاهد والضحية[١].

لعل ما شهده التاريخ من مآسي الحروب بكل أصنافها يشكل أحد أنواع الكوارث المدمرة لوجود البشر، لكن المتتبع لحلقات التاريخ يجد أن ضحايا الحروب قد تضاعفت بعد اختراع البارود وتطور التقنيات الفتاكة ومعدات القتل الجماعي بشكل لا مجال لمقارنته مع ما سبق ذلك. ونظرة إلى ضحايا الحربين الكونيتين – واللتان دارتا لأسباب تافهة – لوحدهما تبين مدى هول المسألة، إذ تمخضتا عن عشرات الملايين من الضحايا، فما بالك بما هو حاصل اليوم من قتل وتنكيل بسبب أطماع دول بعينها وآيديولوجياتها العجيبة ومصالحها الأنانية. فلقد كانت

---

(١) عن مقال بقلم (سيف الرحبي).

ضحايا البشرية من استعمار دول معينة في القرنين التاسع عشر والعشرين كبريطانيا وفرنسا وإسبانيا والبرتغال وإيطاليا لدول عديدة مستضعفة عبر قارات العالم ملايين من الناس ماتوا تجويعاً أو قتلاً أو تعذيباً ماتوا بالأسلحة المحرمة دولياً كأكراد العراق في مطلع القرن العشرين بعد قصفهم بالمواد الكيمياوية من قبل الطائرات البريطانية.

أما ضحايا الدولة الأضخم والأعظم في تاريخ البشرية (الولايات المتحدة الأمريكية) منذ صعودها كدولة عظمى بعد الحرب الكونية الثانية وبدء نفذ سطوتها الاقتصادية والعسكرية على العالم فحدث ولا حرج، إذ أنها احتلت وحاربت وحاصرت وقاطعت وعاقبت ودمرت عشرات الدول والأمم من المسلمين وغيرهم، وساندت ومعها دول أخرى اللقيطة إسرائيل في احتلالها لفلسطين وأجزاء أخرى من أمتنا، فكانت النتائج كارثية عبر سنين مظلمة عجاف من ظلم وتسلط تلك الدولة الظالمة على رقاب الشعوب.

ومن المهم أن نذكر أن الفتوحات الإسلامية بكل مراحلها لم تكلف البشرية سوى بضعة آلاف من الرجال بضمنهم شهداء الأمة بينما كلفت حروب الأمم والشعوب – بضمنها من هي إسلامية في عالم اليوم – والاقتتال على الدنيا ملايين البشر عبر العصور. فهذا توماس آرنولد أحد كبار المفكرين الغربيين يعترف للحضارة الإسلامية بأنها أول حضارة تعترف وتمارس التعددية في الرأي والفكر والقضاء والتطبيق والسياسة والمذهب الديني، في الوقت الذي لم تقبل أوربا بالرأي الآخر حتى في الدين الواحد، وحصلت فيها مذابح راح ضحيتها ١٠ مليون شخص في حين لم تحصل في تاريخ المسلمين مذابح أو حروب دينية الطابع وانتشر الإسلام في الجزيرة بأقل من ٤٠٠ ضحية، وفي العالم القديم بعدة آلاف فقط [1].

الخلاصة

وإذن من لم يمت بالمرض والزلزال والتسونامي، مات بالرصاص والمدفع والجرثومي، أو بالدبابة والقصف بالفانتوم.

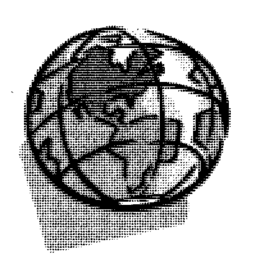
---

(١) يراجع كتابنا (القوانين القرآنية للحضارات)، الصادر عن دار الكتب العلمية ببيروت.



الفصل الرابع عشر

كوارث متفرقة





الفصل الرابع عشر
كوارث متفرقة

المقدمة

هناك من الكوارث والابتلاءات مما لم نذكر في الفصول السابقة ما لا يحصى عدده لكثرته وتنوعه، فالموت قد يأتيك بعد رشفة شاي أو سقوط في حفرة أو لدغة عقرب أو قرصة حشرة قذرة أو تناول عقار قاتل بالخطأ أو استنشاق غاز ملوث أو اصطدام سيارة أو دهس من قبل حيوان أو مجموعة بشر إثر ازدحام وتزاحم أو إثر خطأ لطبيب في عملية جراحية أو ضربة شمس أو صعقة كهرباء أو غرق في بركة أو نهر أو أزمة قلبية مفاجئة لم تكن قبلها تعاني منها وهكذا:

من لم بالسيف مات بغيره   تعددت الأسباب والموت واحد

نحاول في هذا الفصل ذكر نماذج قليلة من تلك الحالات، إذ لا يمكن بأي حال من الأحوال الإحاطة بكامل الأنواع والأصناف لكثرتها وتنوعها.

أصناف من الموت شتى

لغرض وضع القارئ الكريم أمام بعض الحقائق عما خفي من بعض حالات الكوارث غير المتوقعة نذكر ادناه بعضاً من تلك الحالات:

١. في شيكاغو وفي مسرح أركواز عام ١٩٠٣ توفي ٦٠٠ شخص جراء حريق نشب إثر تغطية مصباح بستارة لتمثل ضوء القمر خلال مسرحية، وقد أغلقت ٥ مسارح في أسبوع واحد نتيجة لذلك الحادث.

٢. في جوانا بأمريكا الجنوبية توفي ٩٠٠ شخص في حادثة انتحار جماعي قامت بها جماعة دينية مسيحية متطرفة.

٣. عام ١٩٦٤ توفي ٣٠٠ شخص وجرح ٥٠٠ بسبب إلغاء الحكم هدف للبيرو على الأرجنتين، وفي إنكلترا عام ١٩٧١ توفي ٦٦ شخص وجرح ١٠٠ آخرون في أعمال شغب في ملعب لكرة القدم. وبعد سقوط حاجز بين المتفرجين في مباراة ليفربول وجنيس البلجيكي قبل بدء المباراة مباشرة حصلت ٤١ حالة وفاة و٤٠٠ حالة جرح وإصابة. وفي مباراة بين فريقي ليفربول ونوتجهام توفي ٩٦ وجرح وأصيب ٢٠٠ آخرون بسبب انهيار المدرج لعدم توزيع الكتل البشرية بشكل متناسق.

٤. عام ١٩٨٦ وبعد حادثة تشرنوبل الشهيرة أطلقت في الهواء ٧ أطنان من المواد المشعة، فتسببت في ١٠,٠٠٠ حالة سرطان في الاتحاد السوفييتي السابق، وأكثر من ١٠٠٠ حالة مشابهة في عموم أوربا، كما انتشرت الإشعاعات إلى ٧٠ ٪ من الأراضي الأوربية كما أعلن وما خفي كان أعظم.

٥. حادثة طيران في جزر الكناري عام ١٩٧٧ تودي بحياة ٥٢٠ شخص.

٦. حادثة سفينة التايتنك الشهيرة عام ١٩١٢م تخلف ١٥٢٢ وفاة وهي أسوأ كارثة

بحرية.

٧. عام ١٩٨١ يؤدي تصادم قطار الهند السريع إلى مقتل ٨٠٠ شخص. بينما قطار سيبيريا يخلف بعد سقوطه ٤٠٠ قتيل نصفهم من الأطفال و٧٠٠ مصاب التقطوا من الغابات المحيطة.

٨. عام ١٩٤٥ كان معدل الوفيات اليومي بسبب المجاعات التي ضربت المنطقة جراء الأمطار التي أفسدت محصول البطاطا وفاة بين ١٠٠ – ١٥٠ شخص جوعاً في أيرلندة. بينما فقدت الهند بسبب حالات المجاعات التي بلغت لليوم أكثر من ١٧٧٠ حالة مجاعة أكثر من ١٠ ملايين شخص. أما المجاعات في الصين فبلغت حوالي ١٨٧٧ حالة مجاعة كلفت الصين أكثر من ١٠ ملايين حالة وفاة. وهناك ١٩١٩ حالة مجاعة في الاتحاد السوفييتي السابق كلفت البلاد ٥ ملايين وفاة. وتذكر التقارير الإحصائية العالمية أنه يموت من الجوع أكثر من ٦٠ طفل في كل يوم.

٩. الحصار على العراق إبان التسعينيات كلف البلاد أكثر من مليون ونصف حالة وفاة أكثرها من الأطفال والمرضى.

١٠. أكثر من ٢٠,٠٠٠ طائر توفي وآلاف من كلاب البحر بسبب أسوأ حادث تلوث للبيئة في تاريخ الولايات المتحدة الأمير كية بسبب تسرب من ناقلة نفط بعد تسرب (١١) مليون جالون.

١١. في شمال إيران حصلت ٣٠٠ وفاة وأكثر من ٤٠٠ جريح بسبب تصادم قطار يحمل مادة الكبريت عام ٢٠٠٤.

١٢. وفي الكوارث الثلجية حصل عام ١٩٣٥ في منطقة الكار أكوروم أنه بسبب انهيار ٣ جبال جليدية أدى ذلك في فيضانات في واد خصب، فالتقى الجليد القادم من تلك الجبال الثلاثة من مسافة بعيدة معدلها ١٠ كم فحصلت سرع هائلة دمر كل شيء أمامه ونتج عن ذلك أعداد كبيرة من الضحايا، إذ وصلت السرع لحوالي ١١٣ متر في اليوم فجرفت غابات وقرى بأكملها. وفي جنوب باميرا (جبل الدب) في روسيا تقدم الجليد مسافة ٤٥ متر في اليوم وخلال ٤٠ عام شكل بحيرة عمقها ٧٠ متر. وفي الفترة بين عامي ١٩٥٦ – ١٩٥٧ الجبل الجليدي مولدرو في ألاسكا تقدم في غضون أشهر ٦ – ٧ كم. بينما يقدر عدد أكبر الجبال الجليدية حوالي ١٤١ كتلة ومساحتها ١٠٠٠ متر مربع [(١)].

بعض الحقائق عن حوادث المركبات البرية والجوية

– هناك ما يقدّر بـ ٦,٣٢٨,٠٠٠ حادثة سيارات في الولايات المتّحدةِ لوحدها خلال عام

(١) عن بحث الأستاذ سمير فليون (الكوارث الكونية في تاريخ الأرض)، / http://www.ascssf.org.sy/conf-falyoun1.htm/الجمعية الكونية السورية.

٢٠٠٣ فقط. تجاوزت كلفةُ هذه الحوادثِ حوالي ٢٣٠ بليون دولارِ، وكان هناك حوالي ٢,٩ مليون إصابة وحوالي ٤٢,٦٤٣ حالة وفاةٍ جراء حوادث السيارات لتلك السنة فقط.

وفي إحصائية نشرت عام ٢٠٠٠ يتبين من الملخص التالي عدد الأشخاص الذين قَتلوا وكذلك الجرحى وعدد حوادثِ الاصطدام في حوادث السيارات في الولايات المتحدة لوحدها، كصيغة مقارنة بين العامين ١٩٩٩، ٢٠٠٠، وكنسبة مئوية للتغيير.

١. عدد الأشخاصُ القَتلَى كان ٤١,٧١٧ لعام ١٩٩٩، بينما بلغ عام ٢٠٠٠م ٤١,٨٢١، أي بنسبة زيادة بلغت +٠,٢٪.
٢. الأشخاصُ الجَرحَى بلغ عام ١٩٩٩م ٣,٢٣٦,٠٠٠، بينما بلغ عام ٢٠٠٠م ٣,١٨٩,٠٠٠، أي بنسبة نقصان مقدارها −١,٥ ٪.
٣. حوادث الاصطدام القاتلة كانت عام ١٩٩٩م ٣٧,١٤٠ حادث، بينما كانت عام ٢٠٠٠م ٣٧,٤٠٩ حادث، أي بنسبة زيادة مقدارها +٠,٧ ٪.
٤. حوادث اصطدام غير قاتلة كانت عام ١٩٩٩م ٦,٢٤٢,٠٠٠ حادث، بينما كانت عام ٢٠٠٠م ٦,٣٥٦,٠٠٠ حادث، أي بنسبة زيادة قيمتها +١,٨ ٪.
٥. الضرر في الملكيةِ فقط كان عام ١٩٩٩م حوالي ٤,١٨٨,٠٠٠ دولار أمريكي، بينما بلغ عام ٢٠٠٠م ٤,٢٨٦,٠٠٠ دولار أمريكي، أي بنسبة زيادة قدرها +٢,٣ ٪.

وعموماً يَمُوتُ ما معدله ١١٥ شخص كلّ يوم جراء حوادثِ اصطدام السيارات في الولايات المتّحدةِ لوحدها، أي شخص واحد لكل ١٣ دقيقة[1]، ويمكنكم تخيل حجم المأساة.

أما عن حوادث الطائرات فهي الأقل رغم خسائرها الكبيرة. فعن كوارث الطائرات المدنية فإليك بعض الجداول التي تبين حالات الوفيات والإصابات خلال السنوات المنصرمة. الجدول أدناه يبين المعلومات الإحصائية بخصوص عددَ الحوادثِ وعدد الضحايا لتحطم هياكل الطائرات خلال السّنة المعنية، وهذه الأرقام لا تَتضمّنُ حوادث الطائراتَ المتعلّقة بالشركاتَ الخاصة وكذلك حوادثَ نقلِ الطائرات العسكريةِ[2].

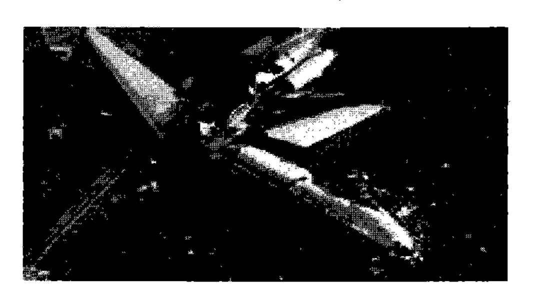
Year السنة	Accidents عدد الحوادث	Casualties عدد الضحايا
1942	2	25
1943	13	109
1944	16	127

(1) http://www.car-accidents.com.

(2) http://www.airdisaster.com/statistics/. http://aviation-safety.net/statistics/period/stats.php?cat=A1.

1945	23	184
1946	60	756
1947	68	969
1948	71	1013
1949	63	998
1950	51	987
1951	58	857
1952	44	680
1953	57	853
1954	47	645
1955	51	572
1956	47	802
1957	58	832
1958	55	1027
1959	58	963
1960	57	1331
1961	53	1290
1962	69	1731
1963	50	1117
1964	45	1016
1965	49	1007
1966	52	1332
1967	59	1284
1968	60	1360
1969	65	1560
1970	72	1519
1971	47	1423
1972	72	2378
1973	67	1981
1974	58	1968
1975	53	1185
1976	55	1574
1977	58	1638
1978	62	1253

1979	74	1833
1980	44	1198
1981	41	897
1982	37	1184
1983	35	860
1984	37	644
1985	43	2012
1986	43	817
1987	43	1106
1988	57	1124
1989	65	1546
1990	44	700
1991	55	1143
1992	57	1541
1993	52	1143
1994	55	1475
1995	58	1208
1996	56	1828
1997	48	1268
1998	41	1206
1999	46	697
2000	40	1100
2001	34	796
2002	42	1106
2003	30	696
2004	32	450
2005	1	6



حوادث تحطم الطائرات رغم خسائرها فهي الأقل
مقارنة ببقية الكوارث في العالم

وإذا ما أردنا أن ندخل لتفاصيل حوادث الطائرات والسيارات والقطارات والبواخر في السنوات المنصرمة اعتباراً من بدء تلك الاختراعات المهمة ولليوم في كل العالم فسيتطلب ذلك منا المجلدات الضخام، ولكن حسبنا ما ذكرنا ونترك التفاصيل لمخيلتكم الخصبة.

ضحايا هجوم الحشرات والحيوانات

قد لا يصدق البعض أن ضحايا البشر من هجوم الدواب والهوام والحشرات والسباع في البر والبحر تبلغ المئات سنوياً، وقد تصل للآلاف في بعض الحالات، وهناك إحصاءات رسمية معتمدة بذلك لهجمات القروش والتماسيح والثعابين والعقارب والعناكب والأسود والنمور والذئاب والضباع وغير ذلك.

وربما لا تصنف هذه الحوادث على أنها كوارث، ولكن عدد الضحايا المتراكم طيلة عدة سنوات وخصوصاً العقود الثلاثة الأخيرة يجعل الأمر بالتأكيد داخلاً في تصنيف الكوارث.



فك القرش الأبيض ضحاياه كثيرة جداً



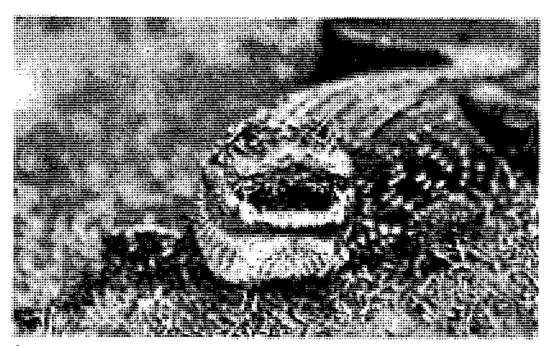


ضحايا لدغات الأفاعي والعقارب وبقية السميات كثيرة أيضاً





الحيوانات البرية المفترسة كالاسود والذئاب والضباع ضحاياها عديدة



ضحايا الهجمات القاتلة للتماسيح بين الناس والباحثين

وإذا ما أضفنا لتلك الإحصائيات الإحصائيات المتعلقة بكل أنواع الكوارث الأخرى التي ذكرناها في بداية الفصل وتلك التي لم نذكرها فلكم أن تتخيلوا عدد ما يقتل أو يصاب من البشر سنوياً، ولا حول ولا قوة إلا بالله العلي العظيم.

قتل الإنسان ما أكفره بنعم ربه

مشكلة البشر أنهم لا يتعظون بعدم ذكر ربهم إلا عندما تحل عليهم القارعة أو يعانون من مصيبة، أو يحسون بأن طائرتهم أو سفينتهم على وشك أن تودي بهم للتهلكة يتضرعون لله تعالى لئن أنجيتنا من هذه لنكونن من الشاكرين، وبعد أن ينجيهم ويخلصهم من همهم وكربهم ومصيبتهم تراهم يعودون لظلمهم وجحودهم وكفرهم وتكبرهم. وصدق الله تعالى إذ يبين هذه الظاهرة البشرية بقوله سبحانه في سورة العنكبوت، ولعل ذلك لأن من العناكب من يصيب البشر بالموت:

﴿ فَإِذَا رَكِبُواْ فِي ٱلْفُلْكِ دَعَوُاْ ٱللَّهَ مُخْلِصِينَ لَهُ ٱلدِّينَ فَلَمَّا نَجَّىٰهُمْ إِلَى ٱلْبَرِّ إِذَا هُمْ يُشْرِكُونَ ﴿٦٥﴾ ﴾

أو في سورة لقمان بقوله تعالى:

﴿ وَإِذَا غَشِيَهُم مَّوْجٌ كَٱلظُّلَلِ دَعَوُاْ ٱللَّهَ مُخْلِصِينَ لَهُ ٱلدِّينَ فَلَمَّا نَجَّىٰهُمْ إِلَى ٱلْبَرِّ فَمِنْهُم مُّقْتَصِدٌ وَمَا يَجْحَدُ بِـَٔايَٰتِنَآ إِلَّا كُلُّ خَتَّارٍ كَفُورٍ ﴿٣٢﴾ ﴾

وكذلك ما جاء في سورة يونس الآية ١٢ بقوله تعالى:

﴿ وَإِذَا مَسَّ ٱلْإِنسَٰنَ ٱلضُّرُّ دَعَانَا لِجَنۢبِهِۦٓ أَوْ قَاعِدًا أَوْ قَآئِمًا فَلَمَّا كَشَفْنَا عَنْهُ ضُرَّهُۥ مَرَّ كَأَن لَّمْ يَدْعُنَآ إِلَىٰ ضُرٍّ مَّسَّهُۥ كَذَٰلِكَ زُيِّنَ لِلْمُسْرِفِينَ مَا كَانُواْ يَعْمَلُونَ ﴿١٢﴾ ﴾

أو قوله تعالى في نفس السورة الكريمة:

﴿ وَإِذَآ أَذَقْنَا ٱلنَّاسَ رَحْمَةً مِّنۢ بَعْدِ ضَرَّآءَ مَسَّتْهُمْ إِذَا لَهُم مَّكْرٌ فِيٓ ءَايَاتِنَا قُلِ ٱللَّهُ أَسْرَعُ مَكْرًا إِنَّ رُسُلَنَا يَكْتُبُونَ مَا تَمْكُرُونَ ﴿٢١﴾ هُوَ ٱلَّذِي يُسَيِّرُكُمْ فِي ٱلْبَرِّ وَٱلْبَحْرِ حَتَّىٰٓ إِذَا كُنتُمْ فِي ٱلْفُلْكِ

وَجَرَيْنَ بِهِم بِرِيحٍ طَيِّبَةٍ وَفَرِحُواْ بِهَا جَآءَتْهَا رِيحٌ عَاصِفٌ وَجَآءَهُمُ ٱلْمَوْجُ مِن كُلِّ مَكَانٍ وَظَنُّوٓاْ أَنَّهُمْ أُحِيطَ بِهِمْ دَعَوُاْ ٱللَّهَ مُخْلِصِينَ لَهُ ٱلدِّينَ لَئِنْ أَنجَيْتَنَا مِنْ هَٰذِهِۦ لَنَكُونَنَّ مِنَ ٱلشَّٰكِرِينَ ﴿٢٢﴾ فَلَمَّآ أَنجَىٰهُمْ إِذَا هُمْ يَبْغُونَ فِى ٱلْأَرْضِ بِغَيْرِ ٱلْحَقِّ ۗ يَٰٓأَيُّهَا ٱلنَّاسُ إِنَّمَا بَغْيُكُمْ عَلَىٰٓ أَنفُسِكُم ۖ مَّتَٰعَ ٱلْحَيَوٰةِ ٱلدُّنْيَا ۖ ثُمَّ إِلَيْنَا مَرْجِعُكُمْ فَنُنَبِّئُكُم بِمَا كُنتُمْ تَعْمَلُونَ ﴿٢٣﴾ ﴾

أو قوله تعالى الفصل في سورة الأنعام:

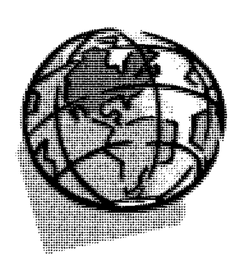
﴿ قُلْ مَن يُنَجِّيكُم مِّن ظُلُمَٰتِ ٱلْبَرِّ وَٱلْبَحْرِ تَدْعُونَهُۥ تَضَرُّعًا وَخُفْيَةً لَّئِنْ أَنجَىٰنَا مِنْ هَٰذِهِۦ لَنَكُونَنَّ مِنَ ٱلشَّٰكِرِينَ ﴿٦٣﴾ قُلِ ٱللَّهُ يُنَجِّيكُم مِّنْهَا وَمِن كُلِّ كَرْبٍ ثُمَّ أَنتُمْ تُشْرِكُونَ ﴿٦٤﴾ ﴾

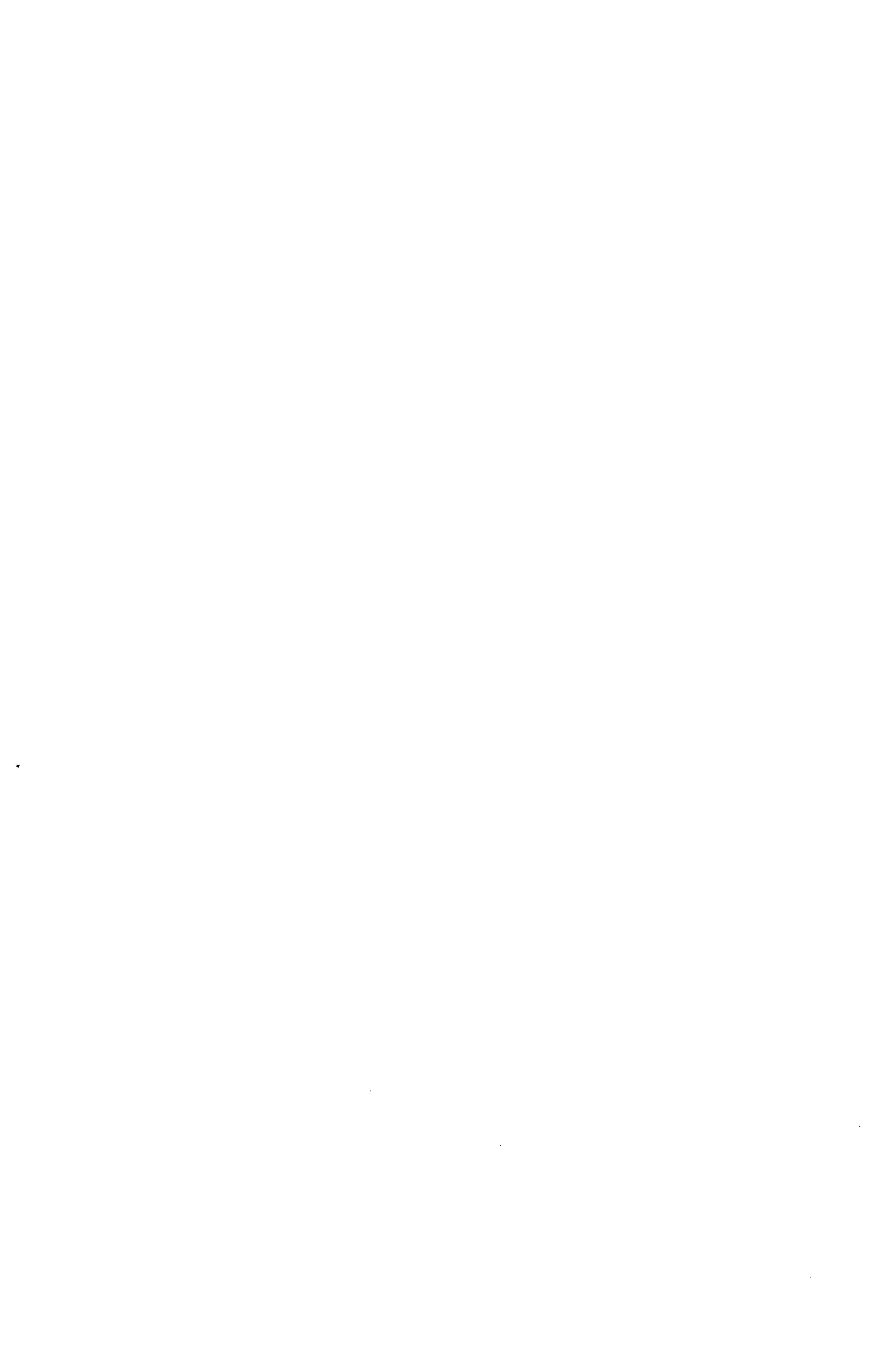
وسبحان ربك كم نتجرأ على ربنا بالجحود والنكران ويقابلنا بالنعم والتكريم والعرفان.

الفصل الخامس عشر

النهاية

المحتومة





الفصل الخامس عشر
النهاية المحتومة

المقدمة

النتيجة التي يمكن للمرء أن يخرج بها من الفصول السابقة تكمن في ثلاث حقائق جوهرية:

١. أن الكوارث على اختلاف أنواعها قد حصدت الملايين من البشر وأنها مستمرة باستمرار الحياة، وأننا جميعاً لسنا بمأمن منها، وعليه فإن الدنيا مهما طالت لا تستحق منا إلا أن نسير فيها ونحن متيقنين اننا راحلون عنها يوماً طال أمده أم قصر، وأنه من الأفضل لنا أن نترك آثاراً طيبة لنا فيها، قبل أن تنال منا كارثة معينة أو نموت بشكل طبيعي، فالموت هو المصير المحتوم لكل واحد منا.
٢. أن أكثر المواقع الجغرافية المهددة بزوال عظيم بأكثر من كارثة هي الولايات المتحدة الأمريكية كما بينت لنا الفصول السابقة.
٣. أن العالم بأسره سوف ينتهي لتختفي البشرية أو تنقرض بشكل أو بآخر.

نتحدث في هذا الفصل بعد كل ما استعرضناه من أنواع الكوارث على مر حقب تاريخ البشر عن نهايتنا المحتومة كملخص لكل ما سبق، سواء نهايتنا كبشر بموتنا الشخصي، أو نهاية العالم بشكل عام، أو نهاية الامبراطورية الأضخم والأظلم التي تحكم عالم اليوم الولايات المتحدة الأمريكية.

١- نهاية العالم

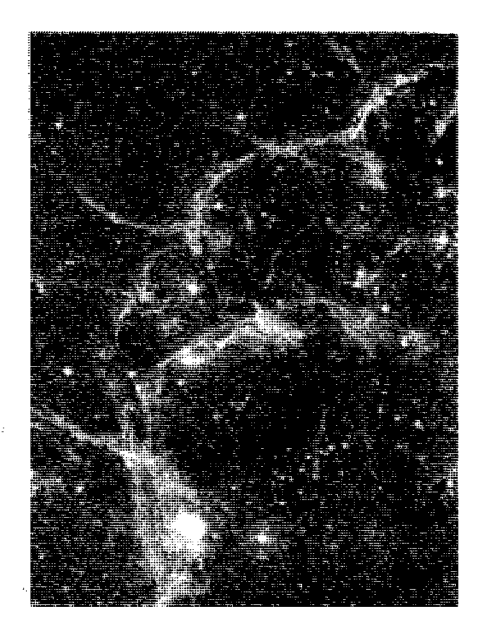
كما ذكرنا في كتابنا (آخر الزمان) ضمن سلسلة (ومضات إعجازية من القرآن والسنة النبوية) أنه كما بين القرآن الكريم أن هناك كوارث مرعبة ستكون قبيل وعند قيام الساعة لتعلن نهاية العالم، ومن ذلك [1] نهاية الكون إما بالطي أو بالتبعثر، اضطراب السماوات وانشقاقها لتتداخل فيما بينها وتنفتح أبوابها، تكوير الشمس والنجوم وانتثار الكواكب، اقتراب الشمس من الأرض والتقاء الشمس بالقمر، انشقاق القمر، تسجير البحار وتفجيرها، كثرة الزلازل واختلال التوازن، رج الأرض بالزلازل العنيفة، بس الجبال وتدميرها، انتشار الدخان.

ولأن المسألة يطول شرحها فنحيل القارئ الكريم لكتابنا ذاك، ونكتفي هنا بذكر مختصر لتلك الحالة بالصور والأشكال فقط. وفيما يلي مجموعة من الأشكال والصور التي تبين النقاط العشرة أعلاه بشكل مختصر:

---

(١) يراجع كتابنا (آخر الزمان)، الكتاب الأخير ضمن سلسلة (ومضات إعجازية من القرآن والسنة النبوية)، للمؤلف.



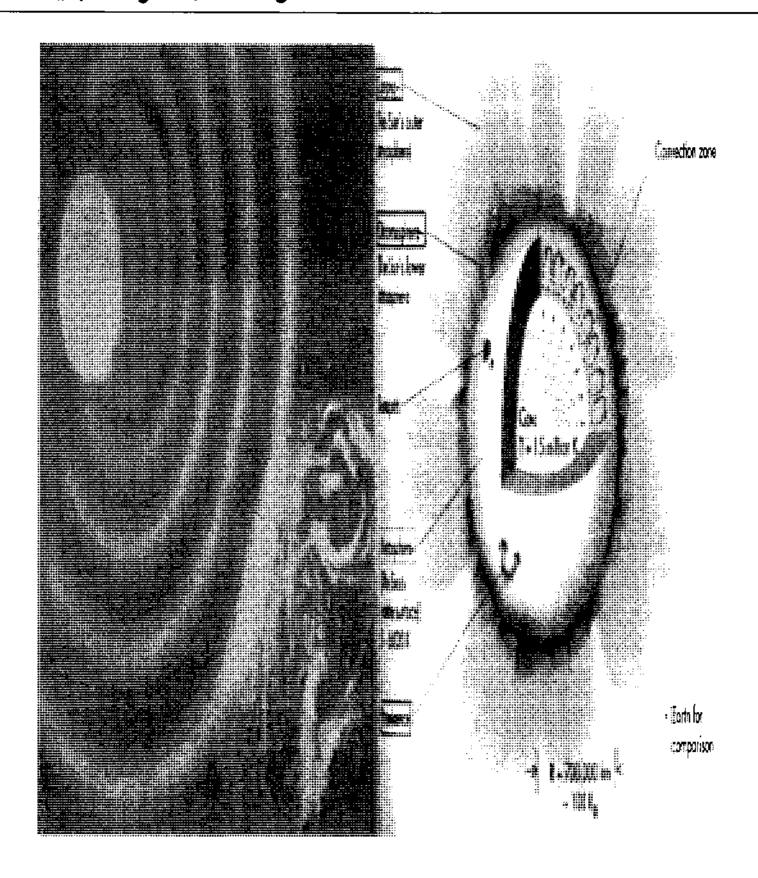




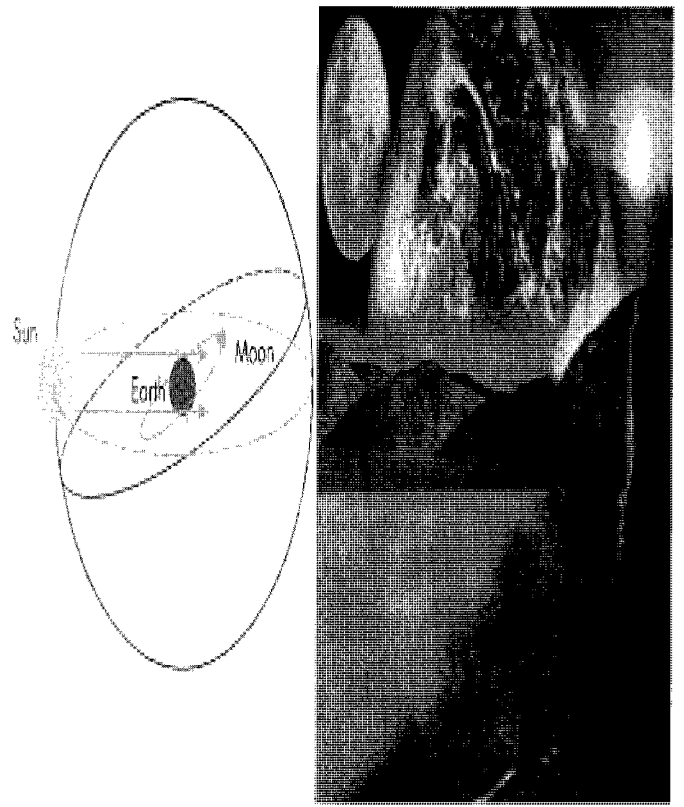
بعد حصول النفخ واهتزاز الكون ثم حصول الطي ترتفع حرارة الكون وتتداخل الحقول الكهرومغناطيسية للنجوم وتتناثر الكواكب لتحصل الانفجارات وتتشقق السماء وتنفطر كما تتشقق الورقة بيد أحدنا عند طيها وينتشر الدخان في أرجاء الكون، ويصبح الكون كأنه قدر يغلي بداخله زيت أحمر ومعادن مذابة،.. كل هذه الأوصاف ذكرها الكتاب العزيز.. اللهم نسألك العافية والسلامة يوم القيامة.



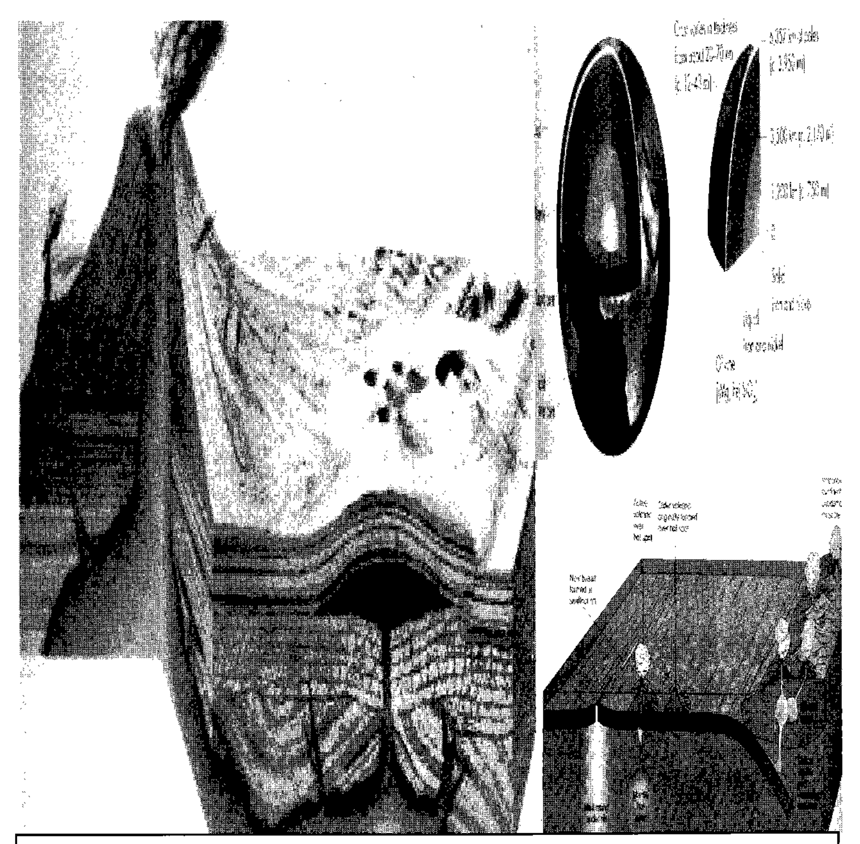
بعض أشكال النجوم الثاقبة الطارقة أو الثقوب السوداء التي ستسبب طي الكون ونهايته.. سبق قرآني عجيب مذهل.



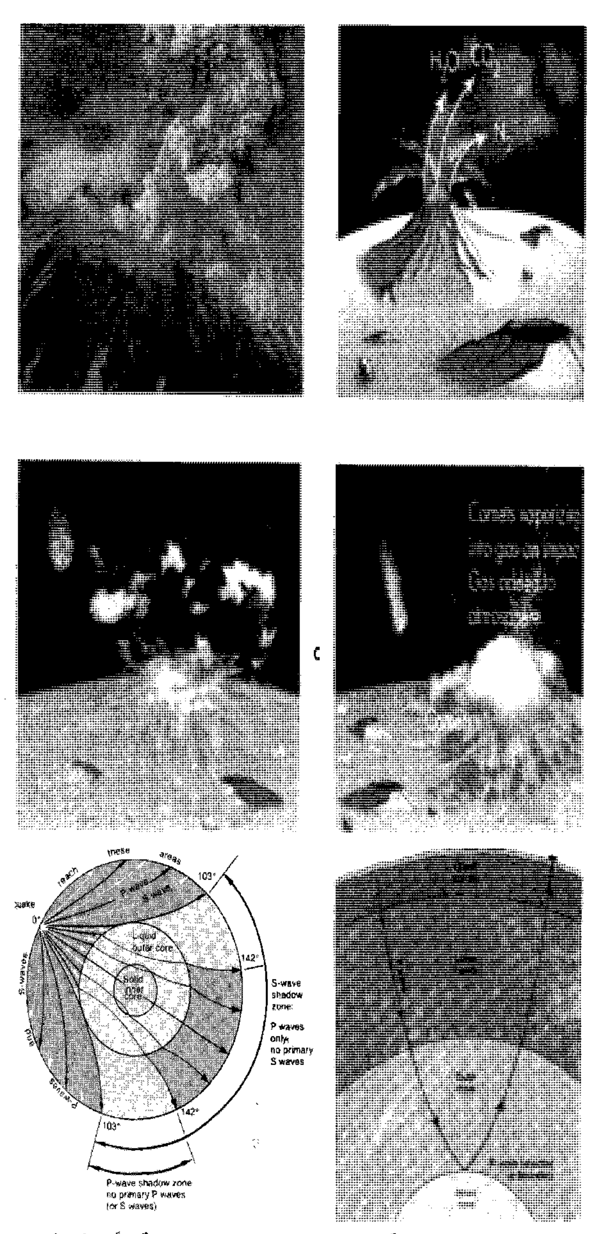
النجوم تتكدر وتطمس وينتهي ضوءها ومنها شمسنا التي ستتكور أي يتقلص حجمها لتصبح بحجم صغير قبل أن تتحول إلى عملاق أحمر ثم تنطفئ نهائياً عندما تصبح قزماً أبيض.



عندما تصبح الشمس عملاقاً أحمر ويدور القمر لتكون الأرض بينه وبين الشمس يحصل الخسوف، ثم يكمل دورته ليدخل في الشمس.. وصف علمي لما سيحصل في نهاية الكون سبق إليه القرآن الكريم والسنة المطهرة. وإن شئت فاقرأ سورة القيامة.



اهتزاز الأرض وكثرة رجها وزلزلتها وتشققها مع البراكين والزلازل المستمرة، من أحداث القيامة التي شخصها القرآن الكريم
قبل علوم البشر الحديثة.



نسف الجبال النارية وانفجارها وتدميرها لتصبح قاعاً صفصفا بسبب استمرار الرج للأرض والبراكين الخارجة منها وما تسببه من ضغط وحرارة لا يتحملها جسم الجبل فينفجر، وتأثير ذلك على استمرار الزلازل في الأرض.. نهاية ثبتها القرآن الكريم عند انتهاء العالم.

قد يقول البعض أن ميتافيزيقية النقاش حول نهاية العالم إنما هي ضرب من الخيال ودخول في عالم الغيب الذي لا يمكننا البت فيه، فنقول له لماذا علينا أن نؤمن بنظريات تتحدث عما يدور داخل الثقوب السوداء ونحن لم نراها، أو ما موجود من عوالم داخل الإلكترون ونحن لم نشاهده، بينما لا نتقبل النقاش في حقائق نهاية العالم التي نبأنا عنها القرآن الكريم والسنة المطهرة وأثبتتها علومنا الحاضرة.

في دراسة مهمة لموضوع نهاية العالم والنبوءات حوله يقول الأستاذ حسام تمام في بحثه (نبوءات نهاية العالم)، المنشور في الشبكة العالمية بتاريخ ٢٠٠١/٠٣/٢٢ ما نصه:



((النبوءة واحدة من المفاهيم الرئيسية في المشترك الديني للإنسانية، ومن أكثر مفرداته شيوعًا في الخطاب الديني على اختلاف مصادره بحيث يصح القول بأنه أي الخطاب الديني لم يخل من هذا المفهوم في أي مرحلة من مراحل التاريخ الإنساني. وإذا كانت النبوءة على هذا المستوى من الشيوع في الخطاب والتراث الديني للإنسانية، فإن نبوءة نهاية العالم هي أكثر النبوءات الممتدة والمشتركة في التاريخ الإنساني، والتي أعيد إنتاجها مع اختلافات طفيفة في التفاصيل والصياغات والسياقات التاريخية، منذ فجر التاريخ وإلى عصرنا الحالي، بحيث يمكن تصور نموذج موحد لنبوءات نهاية العالم في التراث الديني للإنسانية على اختلافه.

وفي هذا النموذج يتجسد العالم في صورته الجميلة (أو عصره الذهبي) على هيئة الفردوس (أو الجنة الأرضية)؛ حيث الحياة كلها خير بلا شر أو خطيئة إلى أن يظهر الشر فيحدث الصراع التقليدي بين الخير والشرِ والذيٍ لا بد وأن ينتهي بنهاية الشر رغم علوه، ليبدأ عصر جديد سعيد تُملأ الأرض فيه عدلاً ونوراً كما ملئت من قبل ظلمًا وفجورًا، وتعود — كما كانت — جنة ليكون ذلك إيذانًا بنهاية الحياة من الكون كله، ووقوع القيامة الكبرى.

وتقوم نبوءة نهاية العالم على أساس تقديم رواية ماضوية يقينية لأحداث المستقبل بحيث تصبح أقرب للماضي المتحقق منها إلى الغيب المجهول ... والمعنى اللغوي (النبوءة) قريب

الصلة بما يجسده المفهوم؛ فالنبوءة في اللغة من نبأ، ونبأ الشيء نبأ ونبوءًا أي ارتفع وظهر، وتنبأ بالأمر أي أخبر به قبل وقته... ومن معانيها (في المعجم الوسيط) الإخبار عن الشيء قبل وقته حزرًا وتخميناً. وعلى ذلك، فيمكن تعريف النبوءة بأنها: رؤية المستقبل في صورة ماضوية متحققة ويقينية وليست غيبًا مجهولاً كما هو المفترض.

وأخطر ما في النبوءة أو الركن الأساسي الذي تقوم عليه النبوءة هو (الحتمية) التي لا بد من تحققها، ولا يمكن معها فعل أي شيء بإزالتها؛ فتظهر تفاصيل وأحداث النبوءة (المستقبل) وكأنها حالة مسحوبة ومحددة سلفا، ويبدو الحديث عنها وكأنه حديث عن وقائع تاريخية حدثت فعلاً. ويترتب على هذه الحتمية أن النبوءة — وهذا أخطر ما فيها- تسلب أصحابها والمؤمنين بها أي قدرة على الفعل؛ إذ إن كل شيء حتمي ومحدد سلفًا.

ومن ثم فلا بد من التسليم به وانتظاره، بل كثيراً ما يتحول الفعل في اتجاه العمل على الإسراع بتحقيق النبوءة تماماً كما حدث مع شعب (الأزتك) في المكسيك، وهي حضارة عريقة امتدت شمالاً لتشمل الولايات الجنوبية من الولايات المتحدة (قبل ظهورها) وجنوباً حتى أمريكا الوسطى، فقد كانت تسيطر عليهم نبوءة محورية مفادها أن الآلهة طردت إله الشمس (كوتزالكوتل) من بلادهم إلى الشرق، فأقسم عند رحيله بالعودة يومًا ما لتدميرهم والانتقام منهم... واستمرت هذه النبوءة مسيطرة عليهم.

وتصادف في القرن السادس عشر أن غزا المكسيك المغامر الأسباني الشهير (هرنان كورتين) مع خمسمائة من جنوده؛ فاعتبره الأزتك (كوتز الكوتل) العائد من أجل الانتقام، والذي تقول الأسطورة: إنه سيعود على (طوف) ومعه الرعد والبرق والكائنات الغريبة ... وأسقطوا النبوءة بكل تفاصيلها عليه: فالطوف الذي بشرت به النبوءة هو السفينة التي تحمل كورتيز وأصحابه، والرعد والبرق هو المدفع والبارود الذي كان جديداً عليهم، أما الكائنات الغريبة فكانت (الخيل) التي اصطحبها كورتيز معه وكانت المرة الأولى التي يراه فيها شعب الأزتك..

لذلك لم يكن غريبًا أن تنهزم إمبراطورية الأزتك العريقة مترامية الأطراف أمام مجموعة من المغامرين لا تزيد عن الخمسمائة فرد؛ لأن النبوءة سلبتهم القدرة على الفعل فلم تعد هناك فائدة من المقاومة أو حتى التفكير فيها)).

ويكمل الأستاذ حسام تمام أن للأيدلوجيا أيضاً نبوءاتها فيقول:

((والحتمية قيمة أسياسية تتكرر في كل نبوءة حتى ولو لم تكن نبوءة دينية؛ فنبوءات العلمانيين الماديين الذين قد لا يؤمنون بقيامة أو آخرة لا تخلو منها أيضًا، ولكنها تأخذ صياغات مختلفة كلها تصب في اتجاه حتمية الوصول إلى نقطة التوازن (الصفرية) أو المجتمع المثالي الخالي من كل التناقضات؛ فنبوءة كارل ماركس هي حتمية الوصول إلى المجتمع الشيوعي، ونبوءة الرايخ النازي هي حتمية سيادة الجنس الآري وسيطرته على العالم.

أما نبوءة المفكر الأمريكي الأشهر فرانسيس فوكوياما عن (نهاية التاريخ) فهي لا تخلو أيضًا من الحتمية رغم أن موضوعها اقتصادي اجتماعي، والصراع فيه تاريخي بين القوى التي تدعي القدرة على تنظيم المجتمع والسيطرة عليه، وبين تلك التي ترى أن المجتمع ينظم نفسه

من داخله، ويتنبأ بشكل حتمي بنهاية الصراع لمصلحة القوى الأخيرة وهو ما سيتجلى في سيادة الديمقراطية، ورغم أنه مادي وفكرة القيامة والآخرة خارج حساباته تمامًا على الأقل في هذا الصراع؛ فإنه يطرح النبوءة في صيغة حتمية لا بديل لها، ولا بد من تحققها!.

ودائمًا ما ترتبط النبوءات وخاصة التي تتعلق بنهاية العالم بالفواصل الزمنية أو المراحل الانتقالية في التاريخ (نهاية قرن أو ألفية من التاريخ)، سواء في موعد تحققها أو حتى ترويجها والحديث الواسع عنها، والبعض يفسر ذلك بتأثير الفكر المسيحي واليهودي الغربي والذي يخلق من هذه الفواصل– وخاصة رقم الألف– قيمة ويعطيه أهمية قصوى، رغم أنه لا قيمة له في ذاته؛ إذ إن تقسيم الزمن اختراع وفعل إنساني بحت.

وقد ظهرت نبوءات نهاية العالم مقترنة بنهاية الألفية أولاً في الفكر المسيحي، وكان أولها وأكثرها شهرة نبوءة القديس "أوغسطين" الذي تنبأ بعودة المسيح ومن ثم نهاية العالم على رأس الألفية الأولى، وتدريجيًا ارتبطت نبوءات نهاية العالم بنهاية الألفية الميلادية الأولى ثم الثانية والأغلب أنها (فكرة ارتباط نهاية العالم بنهاية الألفية) انتقلت منها إلى الحضارات الأخرى ومنها الحضارة الإسلامية؛ فتحدثنا كتب التاريخ أن هذه الفكرة راجت في كثير من أنحاء العالم الإسلامي مع اقتراب الألفية الهجرية الأولى من نهايتها؛ مما دفع الإمام "السيوطي" وقتها إلى وضع مؤلف لدحضها وتفنيدها كان عنوانه: "الكشف عن مجاوزة هذه الأمة الألف". لكن هناك تفسير آخر لارتباط نهاية العالم في النبوءات بالفواصل الزمنية وهو الرغبة في الاتزان النفسي؛ فنبوءات نهاية العالم مثل أي رؤية كونية أخرى تبحث عن الاتزان الذي يسعى إليه الإنسان، والفواصل الزمنية التي تمثلها الأرقام الصفرية (صفر ومائة وألف..) رغم أنها لا دلالة لها في نفسها فإنها أرقام اتزانية تحمل معها هي الأخرى الإحساس بالاتزان)).

ويؤكد الرجل أن هناك توظيف سياسي للتفسير الحرفي للنبوءة، فيقول:

((ولأهمية النبوءة وقدرتها على التأثير في جماهير المؤمنين بها تعد النبوءة أحد أوراق اللعبة السياسية المهمة والفاصلة في التاريخ الإنساني كله، يوظفها السياسيون لمصلحتهم بل وربما اخترعوها إن لم تكن موجودة، وذلك من أجل تحقيق مصالح وأهداف سياسية لما لها من تأثير واسع يماثل العقيدة، خاصة وأنها تستمد قوة إضافية من كونها تلعب على غريزة البحث عن المجهول والولع بمعرفة الغيب لدى النفس الإنسانية.

كما يرتبط ذلك بما يطرحه الدكتور "عبد الوهاب المسيري" في قراءته المقارنة لمناهج التفسير في الأديان السماوية الثلاثة من أن الخطاب الحتمي للنبوءة إنما يرتبط بالتفسير الحرفي للنص الديني، وأن صعود هذا الخطاب في اليهودية والمسيحية خاصة الإنجيلية منها هو صعود للتفسير الحرفي للنص، وعدم تجاوز الحرفية إلى تفسير يوضع في سياق أكبر وأوسع في إطار مقاصد العقيدة؛ مما يحول هذه العقيدة– أحيانا لدى توظيفها– من رؤية تسامح وعدل إلى فعل وحركة ظلم وعدوان باسم مساندة تحقق نبوءة ما.

ومن أشهر تلك النماذج — في هذا الإطار– ما فعلته الحركة الصهيونية التي وظفت نبوءة

(أرض الميعاد) اليهودية لخدمة مشروعها الراعي للاستيطان في فلسطين واتخاذها وطناً قومياً لليهود، رغم أنها — الصهيونية — فلسفة ملحدة ترفض الفكر اليهودي أصلاً، وربما لم تأخذ من اليهودية إلا كونها ديانة عنصرية!.

وهناك نموذج آخر يكشف بجلاء أهمية النبوءة وخطورة توظيفها سياسيًا، وهو نموذج المبشرين التوراتيين في الولايات المتحدة الأمريكية أو ما يسمى بالصهيونية المسيحية، والتي توظف نبوءة (الهرمجدون) التوراتية لدعم قيام إسرائيل كشرط أساسي لنزول المسيح المُخلص ووقوع القيامة؛ وهو ما يكفل لإسرائيل دعمًا وتأييدًا ماليًا وسياسيًا غير محدود أو مشروط من قبل اليمين المسيحي الأمريكي الذي تتشكل منه النخبة الحاكمة)).

ويستمر الباحث فيعرف تمييز خطاب النبوءات بأنه:

((هو ما يمكن تحديده في نوعين يختلف كل منهما عن الآخر بحسب طريقة ومنهج التعامل مع النبوءة، الخطاب الأول تراجعي ماضوي يرى المستقبل كتاريخ محدد الوقائع أو يراه على أفضل الأحوال في صورة تاريخية وليس فعلا بشريًا وإنما حالة محسوبة، ويبدو المستقبل والغيب في هذا الخطاب أقرب إلى الماضي بحيث يمكن قراءته كقراءة الأحداث التاريخية، ويكثر هذا الخطاب في الرؤية المسيحية واليهودية للنبوءة)).

أما عن المنهج الإسلامي في تحديد نبوءات نهاية العالم فيقول الباحث ما نصه:

((أما المنهج الإسلامي فيتبنى خطابًا مغايرًا في مسألة النبوءات يقوم على التثبت من هذه النبوءات، خاصة وأن معظم ما ورد منها في أبواب الفتن والملاحم وأحاديث آخر الزمان يغلب عليه الوضع ولا يرقى إلى مرتبة الصحة، وفي عودة المهدي المنتظر — تحديداً— تفاوتت المشارب والمنطلقات (عند المذاهب الإسلامية) بين قائل: إنه المسيح عيسى ابن مريم عليهما السلام، معتمداً على حديث ضعيف عند ابن ماجه نصه "لا مهدي إلا عيسى ابن مريم"، وبين مؤكد أنه الخليفة المهدي العباسي الذي ظهر في القرن الثاني الهجري، وبين مقتنع بل ومعتقد أنه "محمد بن الحسن العسكري" المنتظر من ولد "الحسين بن علي" الذي دخل سردابا في سامراء العراقية وكان طفلا صغيرًا وهم ينتظرونه إلى وقتنا الحالي ويقفون بالخيل على باب السرداب يصيحون به أن اخرج...!!

وبين مصحح لأحاديث عند أحمد وأبي داود والترمذي وابن ماجه تخبر أن النبي صلى الله عليه وسلم قال: " لو لم يبق من الدهر إلا يوم واحد لبعث الله فيه رجلا من عترتي يملؤها عدلاً كما ملئت جوراً"، ويؤخذ من الأحاديث أن اسمه محمد واسم والده عبد الله كاسم النبي صلى الله عليه وسلم. هذا بالإضافة إلى مهديين كثيرين ظهروا في التاريخ الشرقي والغربي بدعوات بعضها يعقل والأكثر يصعب تعقله، ولا يجوز بناء العقائد على مثل هذه القواعد غير الثابتة.

ولقد استغل كثير من الناس قضية المهدي فتكونت دول وقامت دعوات وتأسست سياسات —كما أسلفنا— مع أن ظهوره ليس له دليل صريح في القرآن الكريم، واختار ابن خلدون في مقدمته عدم ظهوره، كما أكد الشوكاني في كتابه "التوضيح في تواتر ما جاء في المنتظر

والدجال والمسيح" ظهوره، ومهما يكن من شيء فإن ظهوره ليس ممنوعًا عقلاً ولم تسلم من المناقشة ولا يرقى إلى طريقة الاعتقاد.

والإسلام إنما يدعو إلى الإيمان بما ثبت صحة إسناده من نبوءات وما ورد في كتب الصحاح والتسليم بها دون انتظار وقوعها أو تحققها، أو ليعمل على الإسراع بوقوعها، بل التعامل معها كالنتيجة التي لا ينبغي أن ينشغل بها الإنسان عن الفعل المطالب به والذي يمتلك القدرة عليه واقعيًا والمحاسب عليه فيما بعد.

ويمكن فهم منهج النبوة في التعامل مع النبوءة من بيان موقف النبي صلى الله عليه وسلم من الرؤية التي رآها قبل غزوة أحد، فقد روي عنه أنه قال: إني رأيت رؤيا: درع حصين، وبقر يذبح، وثلمة في سيفي.." فأولتها: الدرع المدينة، وبقر يذبح نفر من أصحابي يقتلون، وثلمة في سيفي رجل من أهل بيتي (عمه حمزة بن عبد المطلب).

وكان تفسيره صلى الله عليه وسلم لهذه الرؤية، النبوءة (وهي حق ووحي لأنها لنبي) موت مجموعة من أصحابه في المعركة ومنهم عمه حمزة. ورغم ذلك لم يرتب عليها النبي صلى الله عليه وسلم أي فعل، وإنما خطط ونظم للمعركة، بمعزل عن هذه النبوءة (الحق) ودون أي اعتبار لها؛ فشاور أصحابه في البقاء بالمدينة وأخذ بمشورتهم بالخروج لملاقاة الأعداء، ولم تدفع النبوءة النبي للتصرف أو الفعل وفق ما تبشر به أو الاستسلام لها رغم أنها حق وفي منزلة الوحي.

وقد حدث ما بشرت به النبوءة تفصيليًا ورغم ذلك تنزل الوحي بقرآن يدعو الرسول بعد الهزيمة في المعركة إلى العفو عن أصحابه الذين أجبروه على الخروج وخالفوا أمره، بل ويأمره بلزوم مشورتهم "فاعف عنهم واستغفر لهم وشاورهم في الأمر"، وهو ما يعني أن النبوءة في المنهج الإسلامي غير ملزمة ولا ترتبط بالمستقبل كتاريخ أو وقائع محددة لا بد من انتظار تحققها؛ وإلا صار ذلك بمثابة ادعاء لمعرفة الغيب وهو ما يشكل خروجًا على الدين نفسه؛ لذلك يعتمد المنهج الإسلامي مبدأ الإيمان بالنبوءة دون الالتزام بها ثم التسليم بها حالة وقوعها وهو ما يعني أن النبوءة لا تعنينا — واقعيًا — إلا وقت تحققها ووقوعها فعلاً وساعتها يكون التصرف نحوها هو التسليم فقط.

وبسبب غياب المنهج الإسلامي في التعامل مع النبوءة أو عدم وضوحه وقع البعض في أسر الرؤية الغربية للنبوءات وتبني خطابها في كثير من النبوءات الإسلامية الهامة، وعلى رأسها النبوءة التي تنبأ بها الحديث الصحيح الذي رواه مسلم: "لا تقوم الساعة حتى يقاتل المسلمون اليهود؛ فيختبئ اليهودي وراء الحجر والشجر، فيقول الحجر والشجر: يا مسلم يا عبد الله هذا يهودي ورائي تعال فاقتله؛ إلا شجر الغرقد فإنه من شجر اليهود"؛ حيث أعلن البعض ترحيبهم بتزايد معدلات الهجرة اليهودية إلى أرض فلسطين بل وطالب تشجيعها، باعتبارها تجميع للشتات اليهودي بما يعجل بالمعركة الفاصلة التي تبشر بها النبوءة، وصاغ البعض خطابًا إسلاميًا معتمدًا على هذه النبوءة مفاده أن القضية الفلسطينية لن تحل إلا بالمواجهة الحاسمة والشاملة النهائية مع اليهود كما تبشر النبوءة، وهو ما يعني تأجيل أو

ترحيل هذه المشكلة وربما الهرب من مواجهتها؛ لأن الحل في هذا الخطاب مؤجل إلى يوم القيامة!.

في حين أن المنهج الإسلامي في التعامل مع هذه النبوءة يقتضي الإيمان بها دون انتظار تحققها أو العمل على الإسراع بها كما يفعل البعض، وإنما التعامل معها كغيب أو نتيجة لا يجب أن ننشغل به عن الفعل الحقيقي المطالبين به والذي نمتلك القدرة عليه فعليًا، وهو في مثل هذه الحالة (القضية الفلسطينية) يتمثل في بعض جوانبه في مواجهة الهجرة اليهودية لفلسطين والعمل بكل الوسائل واتخاذ كافة التدابير اللازمة لوقفها؛ لأنها هجرة استيطانية تغتصب الحق الفلسطيني، وليس تشجيعها أو الترحيب بها على أساس أنها تسارع في تحقيق ما تبشر به النبوءة))[1].

ورغم التقاءنا مع الباحث في نقاط وافتراقنا عنه في أخرى، وهو أمر طبيعي جداً، فإننا نؤكد أن من ضمن عملية الإيمان بتلك النبوءات أننا نعمل بالأسباب ولا ننتظر النتائج، إذ قد تكون الأقدار التي وضعها الله تعالى في علمه الأزلي أن الأمور التي نعملها لخدمة أمتنا تصب في النهاية في كل تلك النبوءات، وأن عملية العمل المنهجي الواقعي وفهم ما يمليه علينا حال عالمنا أو ما يعرف بفقه الواقع لا يلغي حقيقة أننا أنما نعمل ذلك ضمن الدائرة الأكبر والأوسع ألا وهي تحقيق تلك النبوءة، فذلك هو الاتزان بين إيماننا بحتمية وقوع ذلك وبين فهمنا لواقعنا.

أما الانتظار بحجة ظهور المنقذ فذلك ما لم تأت به الشريعة ولا يرضاه عاقل أو ناقل، بل وأكثر من ذلك نقول أن من يؤمن بأن العمل يكون بعد ظهور المهدي وهم الشيعة الاثني عشرية بدءوا يغيرون من فهمهم لنظريتهم التي تدعو للتقاعس والانتظار فاستبدلوها بنظرية ولاية الفقيه التي طبقت في إيران.

وعلى ذلك فإن إيماننا الحتمي بأن الأمور ستؤول في النهاية للطريق الذي رسمه كتاب الله تعالى وسنة رسوله صلى الله عليه وسلم إنما تكون بالبحث عن كل يوصل لها من حقائق علمية ودلائل استنباطية وهو ما بيناه في كتابنا (آخر الزمان) الذي أشرنا له آنفاً، وكذلك ما فصله هذا الكتاب وكتاب (القوانين القرآنية للحضارات) من حقائق ميكانيكية عذابات الأقوام بشتى أنواع الكوارث.

وبعد كل ما نشاهده اليوم من كوارث مدمرة في كل بقاع الدنيا أمام أعيننا هل يمكن أن ننكر أن ما يفعل بنا اليوم غريب بكل المقاييس عن كل ما شهدته الأرض سابقاً، إذ تجتمع كل أصناف الكوارث من كل حدب وصوب وبشدة متصاعدة وبتواتر وتزامن عجيبين؟!، وهل يمكن لعاقل أن ينكر أننا عاجزون أمامه رغم كل ما وصلنا إليه من تقنيات؟!.

ثم ألا يكفي هذا الذي نعيشه من كل تلك القصص والمشاهد والعذابات لوضع نظرية مفادها أننا قد نكون امام قوانين تربط بين ظلم اجتماعي وفسق وفجور وضياع خلقي من جهة مع قوانين طبيعية وكونية لحصول الكوارث من جهة أخرى خصوصاً وأن القصص التي

---

(١) بحث نبوءات نهاية العالم، للأستاذ حسام تمام، قدم في الشبكة العالمية بتاريخ ٢٠٠١/٠٣/٢٢

حدثنا بها تاريخ الكوارث المدمر لمن سبقنا يقر بهذه العلاقة، وهو ما أخبرتنا بها الأديان وخصوصاً القرآن العظيم؟! وماذا ننتظر لنصدق، أننتظر أن نرى ملكاً بجناحين يصب علينا العذاب صباً -كما يحلو للبعض أن يصور الأمر- حتى نصدق؟! أم أننا جبلنا على العناد والتكبر حتى يأتينا الموت من كل مكان؟! أم صدق فينا دعاء بعض الأنبياء الكرام عليهم السلام أن لا نؤمن حتى نرى العذاب الأليم؟! أم صدق فينا قول الله تعالى:

﴿ ٱقْتَرَبَ لِلنَّاسِ حِسَابُهُمْ وَهُمْ فِي غَفْلَةٍ مُّعْرِضُونَ ۝ مَا يَأْتِيهِم مِّن ذِكْرٍ مِّن رَّبِّهِم مُّحْدَثٍ إِلَّا ٱسْتَمَعُوهُ وَهُمْ يَلْعَبُونَ ۝ لَاهِيَةً قُلُوبُهُمْ وَأَسَرُّوا۟ ٱلنَّجْوَى ٱلَّذِينَ ظَلَمُوا۟ هَلْ هَٰذَآ إِلَّا بَشَرٌ مِّثْلُكُمْ أَفَتَأْتُونَ ٱلسِّحْرَ وَأَنتُمْ تُبْصِرُونَ ۝ قَالَ رَبِّى يَعْلَمُ ٱلْقَوْلَ فِى ٱلسَّمَآءِ وَٱلْأَرْضِ وَهُوَ ٱلسَّمِيعُ ٱلْعَلِيمُ ۝ ﴾

أم ماذا؟! نبؤوني بعلم إن كنتم صادقين..

٢- نهاية الامبراطورية الأضخم والأظلم في تاريخ البشرية (الولايات المتحدة الأمريكية)

ذكرنا في فصول هذا الكتاب كيف أن امماً كانت عملاقة بتعاريف زمانها أخذت على حين غفلة بعد ترف وفجور وفساد وظلم دب في أوساطها لرعيتها ولمن حولها من الأمم، وكاستنتاج عام يمكن وضع ستة شروط لزوال يأخذ كبار الامبراطوريات والأمم عبر التاريخ وهذه الشروط هي:

١- يكذبون بمنهج الله تعالى ويعادون رسله الكرام عليهم الصلاة والسلام.

٢- يجهرون بالمعصية.

٣- يتحدون الله تعالى علناً دون حياء، وهنا نتذكر قصة المكوك تشالنجر في العام ١٩٨٦م وكيف أنهم تحدوا به الله تعالى فسموه المتحدي، وقصة زلزال تركيا عام ١٩٩٩م وكيف أن أحد الشهود في حفلة ماجنة ذكر قصة نشرت في الصحف وهو ضابط تركي ذكر أن أحد ضباط الموساد المدعوين كان ثملاً فوقف ومزق القرآن الكريم وقال أين هو الله ليدافع عن كلامه؟! — نستغفر الله العظيم من فعل الكفرة والسفهاء-، فما كانت إلا دقائق حتى بدأت الأرض بالارتجاج وبدأ زلزال تركيا المدمر عام ١٩٩٩م.

٤- البطر والترف والتكبر شعارهم ونمط حياتهم.

٥- يكابرون ولا يعترفون بالإثم.

٦- يظلمون الأبرياء ويقتلون الناس بغير الحق.

وقد انطبقت جميع هذه الشروط على دول طاغية اليوم، ولا أظنها بمنجى من عذاب قريب. فقد بينت الفصول السابقة لك أخي القارئ أن أكثر الدول والمناطق الجغرافية تهديداً بزوال أكيد معزز بحقائق البحوث العلمية الرصينة من كبار علماء الدنيا سواء أكان ببركان أم زلزال أم تسونامي أم نيزك أم خسف أم فيضان وغيرها مما فصلنا هي الأمريكيتين وبالذات وسط أمريكا الشمالية أي الولايات المتحدة الأمريكية، وهو ما يعزز ما أشرنا إليه من حقيقة في كتابنا

(القوانين القرآنية للحضارات)، فالمسألة ليست أماني كما يتصور البعض إنما تحليل علمي سياسي تاريخي فصلناه بشكل كامل في كتابنا ذاك، وركزنا في كتابنا هذا بسرد موضوعي بحثي علمي بعيد عن الحكم المسبق على مسألة النهاية المحتومة لتلك الأرض حسب بحوث أوردها فكر علماءهم وأقلام باحثيهم ومناهج مختبراتهم وأقمارهم نفسها.

فكما بينا في فصول هذا الكتاب إن خبراء الجيولوجيا والزلازل يؤكدون أنَّ أمريكا تخزن تحتها طاقة زلزالية عظيمة ستنطلق يومًا على شكل زلزال عظيم يقسمها نصفين بينهما أخدود عظيم أو أنها ستتعرّض لزلزال شديد يقطع جزءها الغربي ليغرقه في المحيط، أو أنها معرضة لبركان عظيم سيدمرها، أو تسونامي هائل سيجعل من جزءها الشرقي هباء منثوراً، أو أنها بانتظار النيزك المهلك لكل شيء في وقت ليس ببعيد، فأمريكا وكما فصلنا في الفصول السابقة سيأتيها العذاب من بين أيديها ومن خلفها أومن فوقها ومن تحت أرجلها، فهي بين :

١. **زلزال الساحل الغربي.**
٢. **بركان يلتسون العملاق في الوسط.**
٣. **بركان وتسونامي لابالما من الشرق.**
٤. **نيزك أو كويكب القيامة المدمر.**
٥. **الأعاصير المهلكة.**
٦. **حرائق مدمرة.**
٧. **أمراض فتاكة جديدة ناتجة عن تفسخ خلقي واجتماعي.**
٨. **تلوث بيئي مهلك للحرث والنسل.**
٩. **انهيار اقتصادي سريع يحصل دون التمكن من السيطرة عليه.**

وهذا ما لمح له القرآن الكريم في سورة الروم منبأً عما حصل للروم في ماضي الحقب والأزمان وموعظة لمن يرثهم في الفكر والمعتقد والسلوك وهم الرومان الجدد كما يسمون أنفسهم أو الولايات المتحدة الأمريكية[1] : ﴿ قُلْ سِيرُواْ فِي ٱلْأَرْضِ فَٱنظُرُواْ كَيْفَ كَانَ عَـٰقِبَةُ ٱلَّذِينَ مِن قَبْلُ كَانَ أَكْثَرُهُم مُّشْرِكِينَ ﴿٤٢﴾ ﴾ (الروم: ٤٢).

ولأنهم يمكرون بالإسلام وأهله ولم يتعظوا من دروس من سبقهم، فتصوروا انهم ملكوا العالم وان لا شيء يقف أمامهم فسيمهلهم الله تعالى ثم يأخذهم أخذ عزيز مقتدر ﴿ قَدْ مَكَرَ ٱلَّذِينَ مِن قَبْلِهِمْ فَأَتَى ٱللَّهُ بُنْيَـٰنَهُم مِّنَ ٱلْقَوَاعِدِ فَخَرَّ عَلَيْهِمُ ٱلسَّقْفُ مِن فَوْقِهِمْ وَأَتَـٰهُمُ ٱلْعَذَابُ مِنْ حَيْثُ لَا يَشْعُرُونَ ﴿٢٦﴾ ﴾ (النحل: ٢٦).

وبالعودة لعقيدتنا الصافية الرائعة وسبقها بالنبوءة لكل ذلك، فيمكن للقارئ الكريم العودة لكتابنا (القوانين القرآنية للحضارات) ليجد المعادلات والأسس التي يضعها الإسلام الحنيف بشقيه القرآن والسنة حول كل ذلك. وللمزيد نذكر تفاصيل أخرى مهمة.

---

(١) يراجع كتابنا (القوانين القرآنية للحضارات)، طبع دار الكتب العلمية ببيروت.

أخبر النبي صلى الله عليه وسلم عن الخسف بالمغرب وأولى مكان بالخسف في الغرب هو أمريكا، وهناك أثر يشير إلى ذلك، ففي صحيح مسلم عن أبي نضرة قال: كنا عند جابر بن عبد الله فقال: **يوشك أهل العراق أن لا يُجبَى إليهم قفيزٌ ولا درهم، قلنا: من أين ذاك؟، قال: من قِبل العجم يمنعون ذاك، ثمَّ قال: يوشك أهل الشام أن لا يُجبَى إليهم دينارٌ ولا مدى، قلنا: من أين ذاك؟، قال: من قِبل الروم.**

وهذا إشارة إلى حصار العراق من قِبل العجم ثمَّ حصار الشام ويكون من الروم وهم أوروبا ولعلّ ذلك بسبب القتال على جبل الذهب أو بسبب فساد السفياني في الشام، وفي هذا إشارة إلى انتهاء تأثير أمريكا ومجلس الأمن وهيئة الأمم، ولعلّ هذا أن يكون بسبب مرور كويكب العذاب الذي تشير التوقعات إلى أنّ تأثيره المدمّر يكون في شهر ربيع ١٤٢٤ حيث تنطلق موجة عارمة من البراكين والزلازل العنيفة والخسوف والفيضانات والعواصف والأعاصير المدمّرة والقذف من السماء، هذه توقعات المحللين عن آثار اقتراب هذا الكوكب من الأرض، ونتوقع أن يتسبب في خسف عظيم بالمشرق وخسف عظيم بالمغرب (والغالب أن يكون في أمريكا) وانحسار الفرات عن جبل الذهب وبذلك تبدأ أشراط الساعة الكبرى إن شاء الله سبحانه وتعالى.

وهذا الكوكب له ذنب عظيم وأقمار ذات ذنب فهل هو نفسه الكوكب ذو الذنب الذي ذكره ابن عباس رضي الله عنه؟ فعن ابن أبي مليكة قال: غدوت على ابن عباس رضي الله عنهما ذات يوم فقال: (ما نمت البارحة حتى أصبحت) قلت: لم؟ قال: (قالوا طلع الكوكب ذو الذنب فخشيت أن يكون الدجال قد طرق) قال الحاكم والذهبي صحيح على شرط البخاري ومسلم، وهذا يدلّ على أنّ طلوع هذا الكوكب علامة على قرب خروج الدجال.

ولكي نعطي المسألة بعداً عقائدياً آخر من وجهة نظر عقائد القوم وليس من باب فهمنا لعقيدتنا الصحيحة، نبين أدناه بعض من أوجه النبوءات التوراتية التي تنبئ القوم عن هلاكهم المحتوم.

يخاطب سفر أشعياء دولة الرجس قائلاً: ((إذا صرختِ فلتنقذك مجموعاتك لكن الريح سترفعها جميعاً والنسيم يذبّها، أمّا الذي يعتصم بي فيملك الأرض ويرث جبل قدسي)) [٥٧: ١٣-١٤]. وفي الترجمة الأخرى: ((ولكن الريح تحملهم كلّهم تأخذهم نفخة، أما المتوكل عليّ فيملك الأرض ويرث جبلِ قدسي)).. ويذكرهم قائلاً: ((إذا مدّ الربّ يده عثر الناصر وسقط المنصور وفنوا كلّهم جميعاً)) [١٣: ٣]. والناصر هي أمريكا وهي بابل الجديدة، والمنصور: إسرائيل وهي دولة الرجس. ويصف أرمياء حال بابل الجديدة قائلاً: ((كيف كسرت وحطّمت مطرقة الأرض بأسرها؟ كيف صارت بابل دهشاً عند الأمم، نصبتُ لكِ فخاً فأُخذتِ يا بابل ولم تشعري، لقد وجدتِ نقيضي عليكِ لأنك تحديتِ الرب)) [٥٠: ٢٣-٢٤] أي أمريكا.. ويصفها بأنها: ((اعتدّت بنفسها على الربّ...)) ويقول: ((ها أنذا عليك أيها الاعتداد بالنفس.. لأنه قد أتى يومك وقت افتقادك، سيعثر الاعتداد بالنفس ويسقط وليس أحد ينهضه وأوقد ناراً في مدنه فتلتهم كل ما حوله)) [٥٠: ٢٩، ٣١ — ٣٢]. ومن أوصافها فيه:

١. هي ((كأس ذهب بيد الربّ، تسكر كلّ الأرض، من خمرها شربت الأمم ولذلك

فقدت رشدها)) [٥١ : ٧].

٢. ((قائمة على المياه الغزيرة)) و ((كثيرة الكنون)) [٥١: ١٣].

٣. هي خليط من الشعوب ولذلك هم عند بداية يوم غضب الله عليها ينصح بعضهم بعضاً: ((اهجروها ولنذهب كلّ واحدٍ إلى أرضه فإنّ الحكم عليها بلغ أعلى السموات ورفع إلى الغيوم))[٩: ٥١].

ويذكر أشعياء أنّ العقوبة في يوم الغضب لا تختص بالرجسة وحدها بل: ((في ذلك اليوم يعاقب الرب بسيفه القاسي العظيم الشديد، لاوياثان الحية الهاربة، ولاوياثان الحية الملتوية ويقتل التنين الذي في البحر)).

يقول الشيخ الدكتور سفر الحوالي: لقد حار شراحهم في تفسير ذلك، ولكن المتأمّل في قيام رجسة الخراب يجد أن ثلاث حيات أنشأتها:

١- الحية الهاربة التي أعطت وعد بلفور وهيأت للعصابات الصهيونية ثم هربت (بريطانيا).

٢- الحية الملتوية التي التفت على الأرض المقدسة وهي دولة صهيون.

٣- التنين أو الحية العظمى التي في البحر -إذ في البحر حاملات طائراتها ومدمراتها لإرهاب المسلمين- وهي أمريكا!!. ويؤيد ما سبق (ص٦٢ و ٦٧) عن الوحش وأن التنين هو الذي يعطيه القدرة والملك.

إن الشراح البروتستانت -وإليهم تنتمي المدرسة الأصولية- يفسرون بابل بأنها الكنيسة الكاثوليكية في آخر الزمان -أي منذ بضعة قرون إلى نـزول المسيح- ويؤولون صفات بابل الجديدة الواردة آنفاً بأنها مدينة روما ويتنبأون بهلاكها... والحقيقة أن هذا الوصف لا ينطبق على مدينة ضالة في تدينها بل هو على إمبراطورية ضالة في غطرستها وتحديها لخالقها اعتداداً بقوتها وهيمنتها، ولذلك فمن السهل علينا إثبات خطأ "بيتز" في شرح سفر الرؤيا، وذلك بذكر الصفات التي ذكرها هو نقلاً عن السفر:

●((الزانية العظيمة الجالسة على المياه الكثيرة التي زنى معها ملوك الأرض وسكر كل سكان الأرض من خمر زناها)) (ص٢٤٥).

●((المياه التي رأيت حيث الزانية جالسة هي: شعوب وجموع وأمم وألسنة)) (ص٢٤٥).

●بعد تدميرها ((يبكي تجار الأرض وينوحون عليها لأن بضائعهم لا يشتريها أحد فيما بعد، بضائع من الذهب والفضة والحجر الكريم واللؤلؤ والبز والأرجوان والحرير والقرمز.. والعاج والخشب والنحاس والحديد والقرفة والبخور والطيب والخرد والزيت والحنطة والبهائم غنماً وخيلاً ومركبات. كل هذه البضائع تجارها سيقفون من بعيد من أجل خوف عذابها يبكون وينوحون، ويقولون ويل! ويل!... خربت في ساعة واحدة!)) (انظر: ص٢٥٩-٢٦٠).

إنها دولة الرفاهية والتجارة العالمية والشركات العملاقة.. فأين روما من هذا؟.. ثم يقول السفر: ((رفع مَلاك واحد قوي حجراً كرَحى عظيمة ورماه في البحر قائلاً: هكذا بدفع سُترمى بابل المدينة العظيمة ولن توجد فيما بعد)) (ص٢٦٢)... ويقول: ((لأن تجارك كانوا عظماء

الأرض إذ بسحرك ضلت جميع الأمم وفيها وجد دم (أتباع) أنبياء وقديسين وجميع من قتل على الأرض)) (ص٢٦٣)... وحينئذٍ كما يقول السفر: تهلل الشعوب ويهلل من في السماء قائلين: ((المجد والكرامة والقدرة للرب إلهنا لأن أحكامه حق وعدالة إذ قد دان الزانية العظيمة التي أفسدت الأرض بزناها وانتقم لدم عبيده من يدها)) (ص٢٦٣).

أقول: إنَّ ما سبق يؤيّد أيضًا الرؤى التي تشير إلى أنّ فتح القدس يكون بآية، فالمقصود هنا ليس الفتح ذاته بل هو سقوط أمريكا (درع إسرائيل وسندها) وهذا مقدّمة الفتح، أمَّا الفتح ذاته فالرؤى تشير إلى كون بعض الفاتحين من جزيرة العرب)).

وأودّ هنا التنبيه على خطأ بسيط وقع فيه الشيخ سفر في كتابه؛ وهو أنَّ قيام رجسة الخراب هو بعد ٢٣٠٠ عام من ظهور الاسكندر على آسيا، حيث خلط بين خبرين من الأسفار هما: ((إلى ألفين وثلاث مائة صباح ومساء فيتبرأ القدس)) أو ((إلى ألفين وثلاث مائة مساء وصباح ثم تُردّ إلى القدس حقوقه)) والخبر الثاني: ((من وقت إزالة المحرقة الدائمة وإقامة شناعة الخراب ١٢٩٠ يومًا، طوبى لمن ينتظر ويبلغ ١٣٣٥)) وكل يوم هنا بسنة.

فالألف وثلاثمائة هي إلى تحرير القدس لا احتلالها، وفي الخبر الثاني (طوبى لمن ينتظر ويبلغ ١٣٣٥) أي بعد ٤٥ عامًا من قيام شناعة الخراب (دولة إسرائيل) وليس من احتلالها القدس، أي من عام ١٩٤٨، وهذا يوافق عام ١٩٩١ تقريبًا، لأنَّ الـ ٤٥ هي بالسنوات القمرية وليس الشمسية، وهذا التاريخ يوافق تقريبًا بداية الفتنة الرابعة بناءً على ما سبقت الإشارة إليه، والله تعالى أعلم[1].

مصير أمريكا إذن وقوابل أيامها تؤكد نهاية حتمية لها دون ادنى شك، والمسألة فقط مسألة وقت، علينا فيه أن نفهم تلك الحقيقة ولا نجعل منها طرفاً يتحكم بكل شيء وكأنه إله. كما وأن علينا أيضاً عند فهمنا لتلك الحقيقة أن نشد العزم نحو وضع ميكانيكية واستراتيجية وتخطيط سليم لمواجهتها ومواجهة مخططاتها الشيطانية لا أن نستسلم لها ونذعن فنسلمها رقابنا لتذبحنا. إذ لو افترضنا أنها تمثل الدجال أو طرفاً منه أو ظاهرة تقود لظهره أو أي شيء من ذلك، فإن وصية نبينا لنا عند ظهور الدجال واضحة جلية وهي (.....**ألا يا عباد الله فاثبتوا**....)، (الحديث)[2]، فإذا لم نثبت مع جزء من ظاهرة الدجال، فكيف سنثبت مع الدجال نفسه وهو يملك ما لا يملكه أحد من الخلائق من سطوة وجبروت وإمكانات.

والمواجهة المقصودة لمن يمثل إرادة الشر ليس بالضرورة أن تكون عسكرية، بل هي تأخذ نواحي وتفاصيل كثيرة جداً وفي كل مجالات الحياة، لعل أهمها المواجهة الفكرية والعقائدية والإعلامية والاقتصادية والاجتماعية.

---

(١) عن بحث (دمار أمريكا بالخسف والزلزلة).. ومن المهم أن يراجع بحث الشيخ الدكتور سفر الحوالي (يوم الغضب في انتفاضة رجب)، وكذلك كتابنا (القوانين القرآنية للحضارات).

(٢) راجع أحاديث الدجال في كتب الصحاح وبقية كتب السنن، وقد فصلناها في كتابنا (القوانين القرآنية للحضارات).

ولتحديد رؤية مستقبلية حول الجهة التي يمضي بها التاريخ، يبين لنا الأستاذ الفاضل خالص جلبي بعض أهم تفاصيل هذا الموضوع، بقوله:

(أمريكا التي ضربت أفغانستان في خريف ٢٠٠١ والعراق عام ٢٠٠٣ بصواريخ كروز كانت عام ١٩٠٣ تتعثر على ظهور البغال. والشرخ الحضاري الحالي بين الشرق والغرب بعد أحداث سبتمبر في أمريكا يخضع لقانون الارتجاج في أي شيء. فقبل ٦٥ مليون سنة ضرب الأرض مذنب بقطر ١٠ كم استقر في أمريكا الوسطى بقوة خمسة مليارات قنبلة ذرية من حجم (هيروشيما) أدى إلى انسدال غلاف ذري على سماء الأرض وقاد إلى انقراض الديناصورات. وفي فترة سحيقة في القدم انفجر بركان (كراكاتوا) في اندونيسيا وغلف الأفق بدخان غشي الناس بعذاب أليم، وانقرض البشر فلم يبق إلا ٧٥ ألف نسمة. وفي عام ١٤٥٣ م زحف الطاعون إلى أوروبا فقضى على نصف السكان، ولم يرتفع عدد سكان الأرض حتى القرون الوسطى عن ٣٠٠ مليون نسمة بما يقترب من عدد سكان اندونيسيا حالياً. وفي الحرب العالمية الثانية قتل في ساحات القتال أكثر من خمسين مليون نسمة منهم في الجبهة الروسية لوحدها ٢٣ مليون نسمة، وكلفت معركة (ستالينغراد) مليوني ضحية، وفي معركة استسلام (برلين) سلم ثلاثة ملايين نسمة روحهم لملك الموت. وفي عام ١٩١٨ اندلع وباء الانفلونزا من أمريكا فقضى على ٦٠٠ ألف، ومات من وطأته في العالم ثلاثون مليون نسمة، ولم يكن يعرف الطب شيئاً اسمه الفيروس. وهكذا فهو القادر على ان يبعث عليكم عذاباً من فوقكم أو من تحت أرجلكم أو يلبسكم شيعا ويذيق بعضكم بأس بعض).

ويضيف الأستاذ الفاضل: ((وعلى الرغم من حمم السماء وبراكين الأرض وطواعين التاريخ وأوبئة الحروب، فقد استمر الجنس البشري في متابعة طريقه في الوجود والتكاثر. وبعد ان كان عدد السكان عام ١٨٠٠ ملياراً فقط، تذهب التوقعات إلى ان يكون عدد سكان الأرض عام ٢٠٥٠ (١٢) مليار نسمة. وما تدفع الأرحام أكثر مما تبلع القبور. وهنا تبرز ثلاثة أسئلة: إلى أين يمضي الكون؟ هل الوجود البشري مهدد؟ وما هو المخطط البياني للتقدم والانهيار في التاريخ؟ فأما رحلة الكون من منظور فيزيائي كوني، فالشمس تجري لمستقر لها ذلك تقدير العزيز العليم. وأمامها من الحياة خمسة مليارات سنة. وأما الأرض فهي تدور في فلكها منذ ٤,٦ مليار سنة. وأما الحياة فقد انبثقت قبل ٣,٨ مليار سنة. ولكن الإنسان لم يدب بقدميه إلا قبل ستة ملايين من السنين حسب أحدث الكشوفات العلمية. وبدأت الثورة الزراعية في جنوب العراق قبل تسعة آلاف سنة. وأما الحضارة فعمرها لا يزيد عن ستة آلاف سنة. ولم نعرف الكهرباء إلا منذ ١٢٠ سنة. ولم نطبع كتبنا إلا قبل ٥٠٠ سنة، وكان نسخ كتاب في بغداد يتطلب شهراً. ولم ننقش في الهواء على ثبج البحر الأخضر الالكتروني إلا منذ ثلاثين سنة.

وأمريكا التي تضرب افغانستان في خريف ٢٠٠١ بصواريخ كروز والعراق عام ٢٠٠٣ كانت عام ١٩٠٣ تتعثر على ظهور البغال والحمير، وزينة ويخلق ما لا تعلمون، قبل ان يحقق الاخوان (رايت) أول قفزة في الطيران على ظهر الهواء. والجواب على السؤال الأول ان الكون ماض في وجوده حسب نظرية الانفجار العظيم في تمدد لا نهاية له، ولا يستطيع احد الجزم

يقيناً هل هو عالم واحد بمائة مليار مجرة؟ أم مجموعة عوالم مثل فقاعات الصابون؟ كما لا يستطيع أحد ان يقول هل سيرجع فينكمش ويعود سيرته الأولى، كما بدأنا أول خلق نعيده، أم انه ماض في الانفتاح العظيم لا تحده هاوية. وعن السؤال الثاني فبعد ان ملك الاتحاد السوفياتي لوحده ثلاثين ألف رأس نووي و٤٠ مليون طن من المواد الكيمياوية من أسلحة الدمار الشامل، وأمريكا ما هو أفظع، هل يمكن ان يتعرض الجنس البشري لضربة ماحقة تنهي وجوده؟ والجواب ان التفكير العلمي يجب ان يبقى مفتوحاً لكل الاحتمالات، فليست مهمته التنظير بقدر قراءة الواقع والتاريخ، فهي مصادر الحقيقة.

ويمكن ان تنتهي الحياة الإنسانية بضربة مذنب كما وتوصل (فلمنغ) عام ١٩٢٨ إلى اكتشاف البنسلين الذي يقضي على المرض كاملاً وفي أي مرحلة. أي ان رحلة الزهري اخذت اربعة قرون بين انفجاره ومعرفة سببه. وهو رقم اختصر مائة مرة في فيروس الايدز، فقد كشف المرض عام ١٩٨٢ ورؤي الفيروس عام ١٩٨٦ بالمجهر الالكتروني. وفي الوقت الذي كاد الملك (ادوار السابع) ان يدفع حياته ثمناً لانفجار زائدة دودية في بطنه في حفلة تتويجه على العرش بعد موت الملكة فيكتوريا، فإن الطب اليوم يدخل تجويف الصدر فينتزع القلب والرئتين ويزرع بديلاً عنهما في عمل يقترب من المعجزة، ويوقع أرسطو مغشياً عليه. وهو من اعتقد ان مركز التفكير الفؤاد)).

ثم يقول: ((لقد كان القرن العشرون سلسلة متواصلة من اختراق الحقول المعرفية في كل ميدان للوصول إلى الأسرار النهائية. وهكذا استطاع (احمد زويل) ان يسحق وحدة الزمن إلى (الفمتو ثانية)، وأصبح البشر يتواصلون بسرعة الضوء، وتمت معرفة تراكيب ما دون جزيئات الذرة من اللبتون والكواركز بعد البروتون والالكترون. وتم تركيب مضاد المادة مقلوبة الشحن. وحدد عمر الكون بـ١٥ مليار سنة. وعرف تركيب الشمس، ورست الباثفايندر على سطح المريخ. وتطورت مدارس علم النفس تكتشف الادغال المظلمة في اللاشعور. كما تم الرسو على نواة الخلية واكتشاف الجينوم البشري في مائة ألف جين ويزيدون. ويتمتم (ميشيل ويست) من معهد التكنولوجيا المتقدم للخلايا من ماسوشوست انه في عام ٢٠٩٩ سوف يصبح عمر الإنسان في يدنا، فنمطه كيف نريد، هذا عطاؤنا فامنن أو أمسك بغير حساب. فهذا ما كان من تطور التكنولوجيا. وينطبق هذا على (المؤسسات)، فبعد ان كان الحاكم يقتل بيده وعلى بيت من الشعر أصبح القضاء حاجزاً وحيلٍ بينهم وبين ما يشتهون، وفي الوقت الذي كان المماليك والعثمانيون يضعون المشبوه سياسياً على الخازوق فإن سليمان الحلبي الذي قتل كليبر سجل عنه المؤرخ المصري الجبرتي وقائع محكمته على يد الفرنسيين في ثلاثين صفحة. وبعد ان كان تكميم الأفواه عادياً هبطت المعلومات على جميع البشر من الملأ العلوي إذ يختصمون، إلى الدشوش الفاغرة أفواهها تلتقط خبر السماء، وكسر العلم الجغرافيا، ويتأوه رجال المخابرات حسرة على ما أنفقوا فيها، فقد انكسرت مراقبة الصناديق البريدية، بعدما حصل في (شو ميكر) الذي ضرب المشتري. أو بحماقة إنسانية تبدأ بسيطة بالدعوة إلى ضبط النفس كما في التوتر الحالي بين الهند وباكستان تتطور بعمل جنرال مجنون إلى ضربات نووية. وكنت اليوم مع

طبيب كشميري فسألته عن الوضع فتمنى لو كان بيده صاروخ نووي يضرب به الهند. وكما يقول (برتراند راسل) عن حماره في كتاب "هل للإنسان مستقبل؟" ان تصرفات البشر ليست واعية دوماً ويمكن ان تحكمها الغرائز البدائية من الخوف والكراهية، وعندما شب الحريق في الزريبة عنده حاولوا اخراج الحمار أبى حتى دفعوه دفعاً وأنقذوه. كما يمكن ان تكون النهاية بانفجار فيروس من نوع الإيبولا ينتشر في الهواء ويعدي بالطرق التنفسية بحيث تتكدس الجثث في عواصم العالم أجمعين. ولكن ما يجعلني أنزع إلي عكس هذا ثلاثة افكار: ان هناك خطة مبرمجة للوجود، وان الكون لم يخلق عبثاً أو باطلاً، وان هناك معنى لوجود الإنسان. هكذا أتصور. كما ان الجنس البشري صمد في كل عاصفة وتابع طريقه)).

ويتابع استاذنا الجليل بقوله : ((وأما السؤال الثالث والأهم وهو كيف نرى مخطط التقدم والانهيار في التاريخ؟ هل الجنس البشري يمشي نحو الأفضل؟ أم لا يتغير شيء فالإنسان كان يقتل بالسيف وهو الآن يفعلها بصواريخ توما هوك؟ أم انه يتراجع القهقرى؟ وهو موضوع ذو ثلاث زوايا: التكنولوجيا والمؤسسات والإنسان. وليس هناك افضل من الطب نموذجاً للتقدم، ففي عام ١٤٩٦ انفجر مرض الافرنجي ولم يعرف مسببه (اللولبية الشاحبة) حتى عام ١٩٠٦ على يد (فريتس شاودين) حينما رآها تحت المجهر.

أن اصبحت تطير من فوق رؤوسهم بأجنحة الكترونية يحاولون اصطيادها بالمكانس. وتم تحطيم مؤسسة الرق. وتموت مؤسسة الحرب تدريجياً على الرغم من أنف أمريكا.

يقول المؤرخ (توينبي) ان هناك جدلية بين الآلة والفكر، بمعنى ان الجدل الإنساني يقوم على قاعدة انه يمشي نحو الأفضل دوماً. ولذلك فإن الشرخ الحضاري الحالي بين الشرق والغرب بعد أحداث سبتمبر في أمريكا يخضع لنفس قانون الارتجاج في أي شيء. من ضغط الدم والبورصات وحرارة الجسم وموج البحر بفارق ان تلك تتأرجح صعوداً وهبوطاً على خط السواء وتحقق قيماً وسطية. فسكر الدم يتراوح حول مائة مليغرام لليتر الدم، وحرارة البدن حول ٣٧ تزيد وتنقص ولكنها تتأرجح حول هذا المحور. أما التاريخ الإنساني فهو مخطط مائل إلى الأعلى. واذا كانت العقارب لم تتغير منذ ٤٠٠ مليون سنة فإن البشر يتغيرون على الساعة، ولكن مثل وزن الذبابة على حافة سفينة. انهم يرونه هزيلاً ونراه كبيراً. واليوم يتقدم (جيفري لاننج) في كتابه الجديد بعنوان مثير "حتى الملائكة تسأل"، فلقد راهنت على كائن (يفسد فيها ويسفك الدماء). ولكن جواب الله كان مختلفاً: "اني أعلم ما لا تعلمون". واذا كان الإنسان لا يعرف تنظيف نفسه في مرحلة من حياته، فإن الجنس البشري ما زال في طفولته ولم يبدأ عصر الرشد بعد. وكل رحلة الحضارة لا تزيد عن خمسة آلاف سنة مقابل رحلة البشرية التي بدأت قبل خمسة ملايين من السنين))[1].

وإذن أمريكا مرشحة ساخنة للفناء والزوال من عدة أوجه:

١. قوانين القرآن الكريم التي ثبتتها الآيات الكريمات والأحاديث النبوية

---

(١) عن بحث (إلى أين يمضي التاريخ؟، رؤية مستقبلية)، د. خالص جلبي.

الشريفة الصحيحة، وهو ما ثبتناه في كتابنا (القوانين القرآنية للحضارات)، وكذلك ما ذكرناه آنفاً.

٢. وجهة النظر العلمية بمختلف تخصصاتها والمتعلقة بأمور الكوارث ماضيها ومستقبلها، وهو ما بينته البحوث الحديثة وفصلناه في كتابنا هذا.

٣. وجهة النظر التحليلية والفكرية لكبار مفكريهم ومنظريهم وهو ما ثبتناه في كتابنا (القوانين القرآنية للحضارات).

٤. عقيدة القوم وما جاء في توراتهم ولكنهم يلوون تفسيره ويغيرون تعبيره، لكن المفسرين الموضوعيين من أنصارهم فضلاً عن علمائنا الأجلاء بينوا وحذروا ونبهوا لكل عاقل وذي لب بأن تحذيرات التوراة لطغاة آخر الزمان واضحة منطبقة على مواصفات الظالمين أنفسهم من دول الرجس والتدمير والخراب.

لذلك نريد أن نتوجه بنصيحة لعقلاء القوم عسى أن يهديهم الله تعالى عملاً بقوله سبحانه في سورة الأعراف في ضرورة نصح القوم وإن كانوا مستحقين للعذاب:

﴿ وَإِذْ قَالَتْ أُمَّةٌ مِّنْهُمْ لِمَ تَعِظُونَ قَوْمًا ٱللَّهُ مُهْلِكُهُمْ أَوْ مُعَذِّبُهُمْ عَذَابًا شَدِيدًا قَالُوا۟ مَعْذِرَةً إِلَىٰ رَبِّكُمْ وَلَعَلَّهُمْ يَتَّقُونَ (١٦٤) ﴾

وخلاصة نصيحتنا لحكوماتكم المتعجرفة أنه يجب عليكم الإصغاء لنصائح مفكريكم ومنظريكم وعلماءكم قبل علماءنا من أنكم تسيرون في نفس الطريق الذي سارت عليه الامبراطوريات الظالمة من قبلكم، وهو طريق الظلم الأعمى المؤدي للهلاك المحتوم لا محالة، لأن عاقبة الظلم وخيمة كما يبين التاريخ. وأن ما تتصورونه عدلاً تقيمونه أو اعوجاجاً تقومونه إنما هو في الحقيقة ليس سوى أضغاث أحلام أملتها عليكم شياطينكم التي ستتخلى عنكم عندما تقع الطامة عليكم، ولات حين مندم.

٣- نهاية البشر بشتى الصور (الموت نهاية الجميع).

وفي كل الاحوال، ما دمنا أمام حقيقة ان الموت هي نهايتنا الملزمة فلماذا نحاول دائماً أن نضع رؤوسنا في الرمال لنتناسى هذه الحقيقة، وماذا علينا لو اننا صدقنا بما جاء به المصطفى صلى الله عليه وسلم وآمنا بها، فإن كانت هي الحقيقة —وهي كذلك– فنحن فائزون، وإذا كانت عكس ذلك —حاشا لله– فلن نخسر شيئاً.

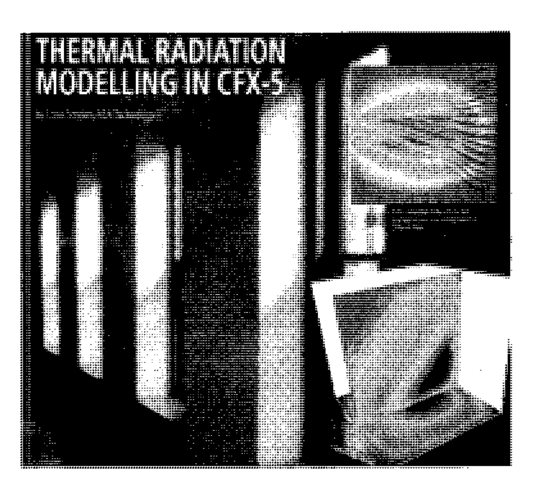
وحيث أنك ترى وتسمع الآلاف المؤلفة تموت بفعل هذه الكارثة أو تلك، قارعة من فوق أو زلزلة من تحت، أو هجوم كاسح لبحر أو إعصار أو مرض أو حرب. فقد تقول أن الملايين أيضاً يموتون بشكل طبيعي دون كارثة أو قارعة، فنقول نعم، ولكن ما الفارق فالموت مصير الجميع، وعلينا إن كنا عقلاء أن نفكر ماذا بعدها، وليس ما نكون خلال الحياة حسب.

لنستعرض أدناه تفاصيل وميكانيكية الموت حسب آخر البحوث الطبية والعلمية الحديثة التي شخصت ورصدت عمليات الموت وحرارة الجسم خلال تلك العملية، كي نعرف حقيقة ما

سنصير إليه جميعاً.

صور الموت بالأشعة الحرارية في عدة بحوث، فتبين أنه يبدأ من القدم لينطفئ الجسم عند مكان بدء الموت كما ينطفئ النور ويصعد تدريجياً نحو الرأس.

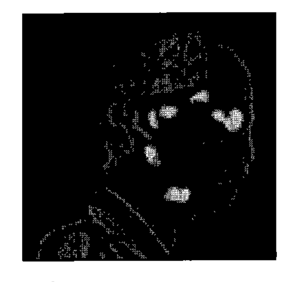
الأشعة الحرارية هي عبارة عن رصد لحرارة منبعثة من الإنسان بسبب نشاطاته البيولوجية يتم التحسس بها بواسطة أجهزة ذات تقنيات عالية تحول الحرارة المنبعثة إلى ألوان معينة تمثل تلك الحرارة، فاللون الأحمر ومشتقاته تمثل الحرارة العالية والأزرق والأخضر وما بينهما يمثل الحرارة المنخفضة.

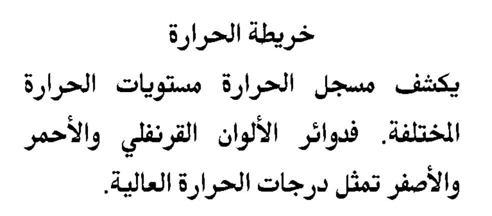


الأشعة الحرارية إحدى تقنيات العصر لمراقبة نشاط البشر الحراري

فإذا كان الجسم حياً يعطي الجهاز ألواناً حسب درجات الحرارة الموزعة في الجسم تبعاً لنشاطاته كما يبين الشكل أدناه، فإذا مات تكون الألوان كلها داكنة زرقاء لتمثل انعدام الحرارة في الجسم، وهو ما يعرف بالخريطة الحرارية للجسم البشري.

وإذا ما تم رصد وتصوير إنسان يحتضر فإننا نلاحظ بدء فقدان الحرارة تدريجياً من القدم صعوداً للرأس حتى ينتهي الأمر بانطفاء الحرارة من الجسم كله لينطفئ كما تنطفئ الشمعة.





خريطة الحرارة

يكشف مسجل الحرارة مستويات الحرارة المختلفة. فدوائر الألوان القرنفلي والأحمر والأصفر تمثل درجات الحرارة العالية.

لاحظ الألوان الداكنة التي تمثل الحرارة العالية
بينما الألوان الخافتة أي الزرقاء والخضراء تمثل الحرارة المنخفضة

في بحوث مهمة تمت خلالها وضع وصف ملخّص لآلية الموت للبشر تحت رصد الأشعة والمراقبات لفهم كيفية حدوث التغييرات في الدمِّ والعظام والعضلات والأعصاب، وكذلك حرارة الجسم المنبعثة خلال لحظات الموت(1).

---

(1) Morgan, C., Nokes, L.D.M., Williams, J.H., and Knight, B.H., Estimation of the Post Mortem Period by Multiple-site Temperature Measurements and the Use of a New Algorithm, Forensic Science International (1988) Vol. 39, No. 1, pp. 89-95.. Sparks, D.L., Oeltgen, P.R., Kryscio, R.J., and Hunsaker, J.C., Comparison of Chemical Methods for Determining Post Mortem Interval, Journal of Forensic Sciences (1989), Vol. 34, No. 1, pp. 197-206.. Kominato, Y., Kumada, K., Yamazaki, K., and Misawa, S., Estimation of Postmortem Interval Using Kinetic Analysis of the Third Component of Complement (C3) Cleavage, Journal of Forensic Sciences (1989), Vol. 34, No. 1, pp. 207-217.. Madea, B., Henssge, C., Honig, W., Gerbracht, A., References for Determining the Time of Death by Potassium in Vitreous Humor, Forensic Science International (1989) Vol. 40, pp. 231-243.. Jaffe, F.A., Stomach Contents and the Time of Death: Reexamination of a Persistent Question, American Journal of Forensic Medicine and Pathology (1989) Vol. 10, No. 1, pp. 37- 41.. Henssge, C., Death Time Estimation in Case Work: I. The Rectal Temperature Time of Death Nomogram, Forensic Science International (1988) Vol. 38, pp. 209-236.. Stephens, R.J., Richards, R.G., Vitreous Humour Chemistry: The Use of Potassium Concentration for the Prediction of the Postmortem Interval, Journal of Forensic Sciences (1987) Vol. 32, No. 2, pp. 503-509. Scientific American. Monthly journal published by Scientific American Inc., 415 Madison Avenue, N.Y., USA.. Benzinger, T. H. "The human thermostat." Sci. Am. 204: 134-147, 1961.. Hong, S. K. News in Physiol. Sci. 2: 79, 1987.. Wasserman, D.H. and A.D. Cherrington. "Hepatic fuel metabolism during muscular work: Role and regulation." Am. J. Physiol. 260: E811, 1991.. Copyright 1995. Derrick J. Pounder, University of Dundee. Kerr, Forensic Medicine, 2nd edition, (1936), A. & C. Black, Ltd., London.. Rentoul and Smith, Glaister's Medical Jurisprudence and Toxicology, 13th edition, (1973), Churchill Livingstone, Edinburgh.. Watson, Forensic Medicine: A Handbook for Professionals (1989), Gower Press, Aldershot.. Mason, Forensic Medicine for Lawyers, 2nd edition, (1983), Butterworths, London.. Camps and Cameron, Practical Forensic Medicine (1971), Hutchinson Medical Publications, London.. Camps, Lucas, Robinson, Gradwohl's Legal Medicine, 3rd edition, (1976), John Wright & Sons, Bristol.. Gee and Watson, Lecture Notes on Forensic Medicine, 5th edition, (1989), Blackwell Scientific Publications, Oxford.. Knight, Legal Aspects of Medical Practice, 4th edition, (1987), Churchill Livingstone, Edinburgh.. Mant, Forensic Medicine (1960), Lloyd-Luke (Medical books) Ltd., London.. Polson, Gee and Knight, The Essentials of Forensic Medicine, 4th edition, (1985), Pergamon Press, Oxford.. Simpson and Knight, Forensic Medicine, 9th edition, (1988), Butler & Tanner Ltd., =

وإذا كانت حرارة الجسم البشري هي معيار للعمليات البيوكيميائية التي تحصل فيه، فإن موته يعني توقف تلك العمليات وبالتالي توقف انبعاث الحرارة منه. وعموماً فإن درجة حرارة جسم الإنسان تتغير تبعاً لعوامل عديدة ولكنها تكون ٣٧-٣٨ في الحالة الطبيعية، وعند

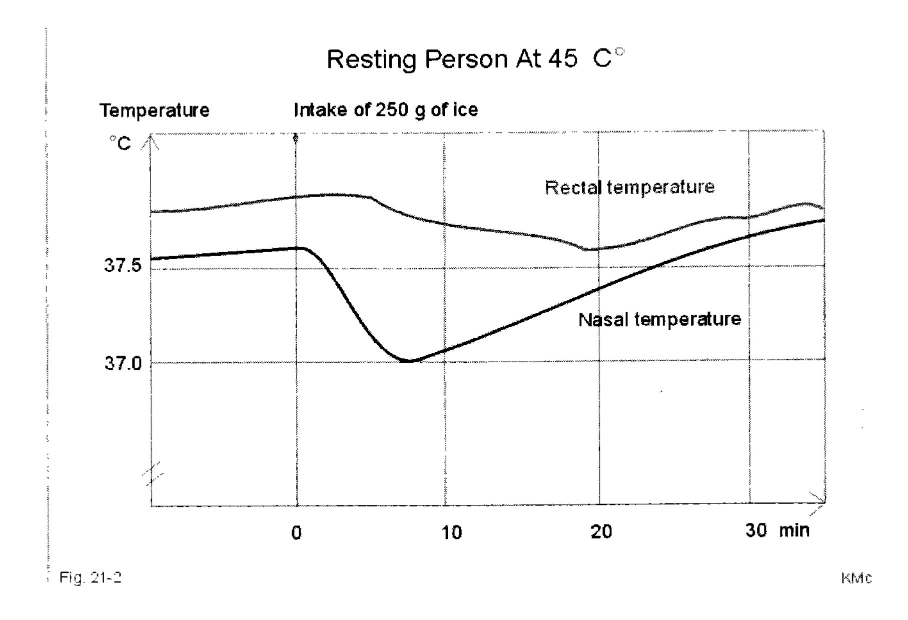
=

London. Adelson, The Pathology of Homicide, (1974), Thomas, Springfield, Illinois.. Gonzales, Vance, Helpern, Umberger, Legal Medicine, Pathology and Toxicology, 2nd edition (1954), Appleton-Century Crofts, New York.. Spitz and Fisher, Medicolegal Investigation of Death, 2nd edition, (1980), Thomas, Springfield, Illinois.. Jaffe, A Guide to Pathological Evidence : For Lawyers and Police Officers, 2nd edition, (1983), Carswell Criminal Law Series, Carswell Ltd., Toronto.. Fisher and Petty (eds), Forensic Pathology: A Handbook for Pathologists (1980), Castle House Publications, Tunbridge Wells.. Bowden, Forensic Medicine (1962) The Jacaranda Press, Melbourne.. Plueckhahn, Ethics, Legal Medicine and Forensic Pathology (1983), Melbourne University Press.. Gordon, Shapiro, Berson, Forensic Medicine: A Guide to Principles, 3rd edition, (1988), Churchill Livingstone, Edinburgh.. Parikh, Parikh's Textbook of Medical Jurisprudence and Toxicology : For Classrooms and Courtrooms, 4th edition, (1986), CBS Publishers and Distributors, Bombay.. Willey, P., Heilman, A., Estimating Time Since Death Using Plant Roots and Stems, Journal of Forensic Sciences (1987) Vol. 32, No. 5, pp. 1264-1270.. THE MECHANISM OF DEATH FOLLOWING WHOLE BODY RADIATION. Creator/Author: Paterson, E. Publication Date: 1957 Nov 01. OSTI Identifier: 4349252. Resource Type: Journal Article. Resource Relation: Brit. J. Radiol.; Vol: 30. Research Org: Christie Hospital; Holt Radium Inst., Withington, Manchester. Subject: BIOLOGY AND MEDICINE; BACTERIA; BLOOD; BODY; BONE .. MARROW; ERYTHROCYTES; HEMORRHAGE; HIBERNATION; INFECTIONS; RRADIATION; LETHAL DOSE; LOW TEMPERATURE;LYMPH SYSTEM; OXYGEN;QUANTITY RATIO; RADIATION PROTECTION;RADIATION.. SICKNESS; RADIOSENSITIVITY; RETICULOCYTES.. Format: Pages: 577-81... System Entry Date: 2001 Jun 03.. THE MECHANISM OF DEATH FOLLOWING WHOLE BODY RADIATION. Creator/Author: Paterson, E. Publication Date: 1957 Nov 01. OSTI Identifier: 4349252. Resource Type: Journal Article. Resource Relation: Brit. J. Radiol.; Vol: 30. Research Org: Christie Hospital; Holt Radium Inst., Withington, Manchester. Subject: BIOLOGY AND MEDICINE; BACTERIA; BLOOD; BODY; BONE .. MARROW; ERYTHROCYTES; HEMORRHAGE; HIBERNATION; INFECTIONS; RRADIATION; LETHAL DOSE; LOW TEMPERATURE;LYMPH SYSTEM; OXYGEN;QUANTITY RATIO; RADIATION PROTECTION;RADIATION.. SICKNESS; RADIOSENSITIVITY; RETICULOCYTES.. Format: Pages: 577-81... System Entry Date: 2001 Jun 03.

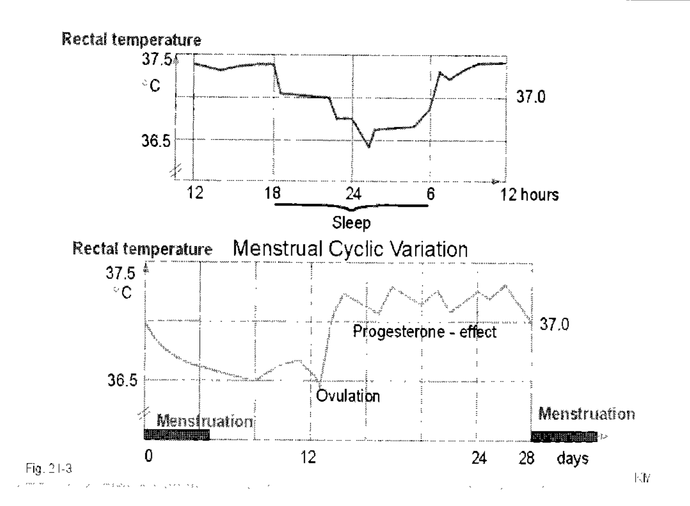
المرض فإنها قد تصل بمستوى منخفض لـ ٢٢-٢٣مئوية، وفي مستوى مرتفع لـ ٤٣-٤٥ مئوية وعندها يكون الجسم غير مستعد لتحمل مثل هذه الدرجات غير الطبيعية انخفاضاً أو ارتفاعاً فيحصل الموت. ولكن ذلك لا يعني أن مناطق الجسم المختلفة تتمتع بنفس الحرارة، فمناطق الوجه أكثر حرارة من غيرها، وكذلك المناطق القريبة من القلب. وعموماً تباين درجات الحرارة تبعاً لانخفاض وارتفاع واضطراب ضغط الدم.

كذلك فإن للمرأة اختلاف في درجات حرارة الجسم ضمن الحرارة الطبيعية في مناطق جسمها عند الحيض والنفاس والوضع، بسبب تغيرات الهرمونات وأمور بيولوجية أخرى. كما وتتغير درجات الحرارة للأجسام عند الرجال والنساء خلال فترة اليوم الواحد أي خلال الـ ٢٤ ساعة. كما وتتأثر حرارة الجسم بالحرارة المحيطة أي المناخ، حالة الإجهاد العضلي، الحالة النفسية، الحالة المرضية، حالة فقدان طعام أو سوائل أو حالة صوم أو نزيف. وكذلك فإن اختلاف الحرارة للجسم بين مناطقه المختلفة وخلال فترات اليوم وخلال أشهر السنة وتبعاً للمكان وتغيرات البيئة المحيطة كل ذلك أثبت علمياً كما ستبين الأشكال أدناه. ويمكن مراقبة تغير الحرارة عند الحمى في أعمار مختلفة وكذلك عند الوضع الطبيعي.

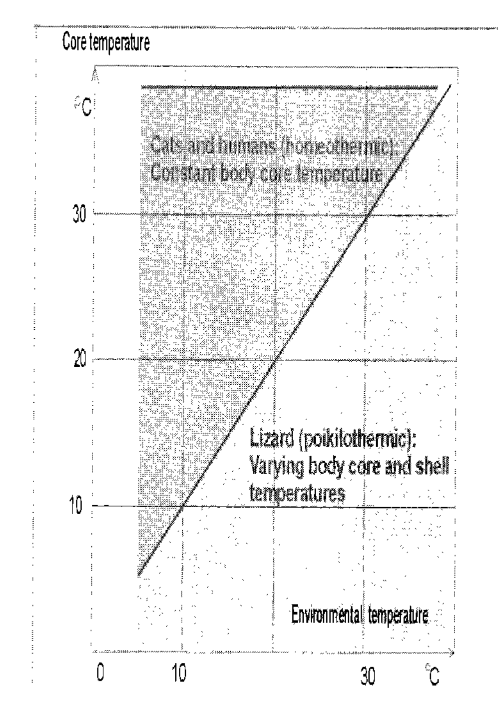
وقد أجريت عدة بحوث في ذلك، وكذلك عند الاحتضار نبين أدناه مختصراً لها.



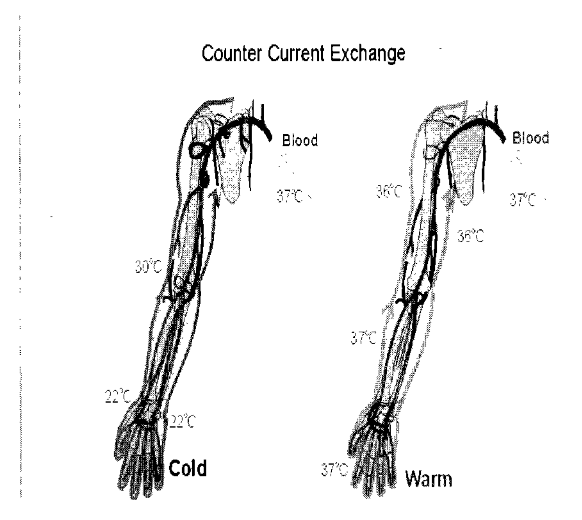
شكل يبين كيف يخفض الثلج حرارة الجسم المرتفعة من ٤٥ مئوية إلى الاعتيادية عند ٣٧ مئوية



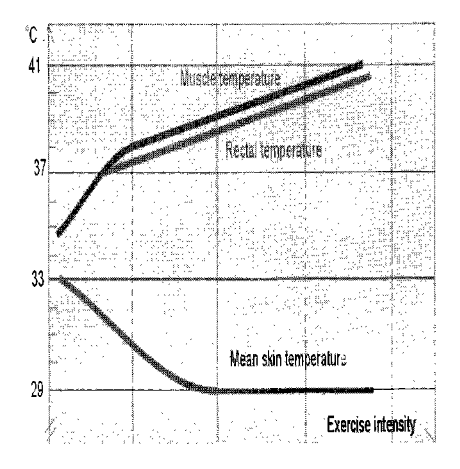
الرسم العلوي يبين اختلاف وتباين درجة حرارة الجسم خلال اليوم (٢٤ ساعة). والرسم السفلي يبين اختلاف درجة حرارة الجسم عند المرأة خلال الدورة الحيضية.



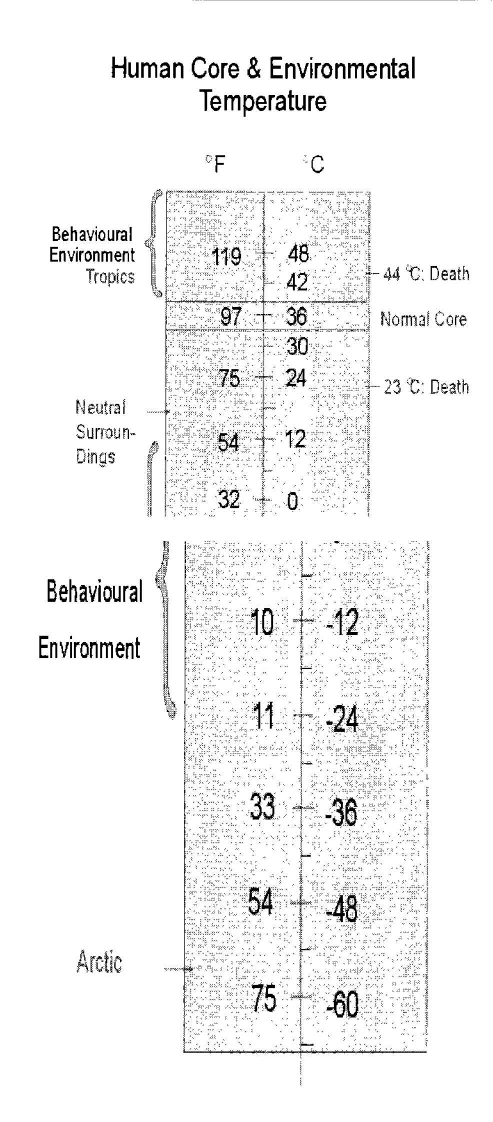
رسم للعلاقة بين درجة حرارة جسم الحيوان وحرارة البيئة المحيطة، ويبين الفرق بين درجات الحرارة عند بعض الحيوانات، فالجزء العلوي يبين درجات الحرارة عند حيوان من ذوات الدم الحار وهي القطة، بينما الجزء السفلي يبين درجات الحرارة لجسم حيوان وحشي وهي السحلية



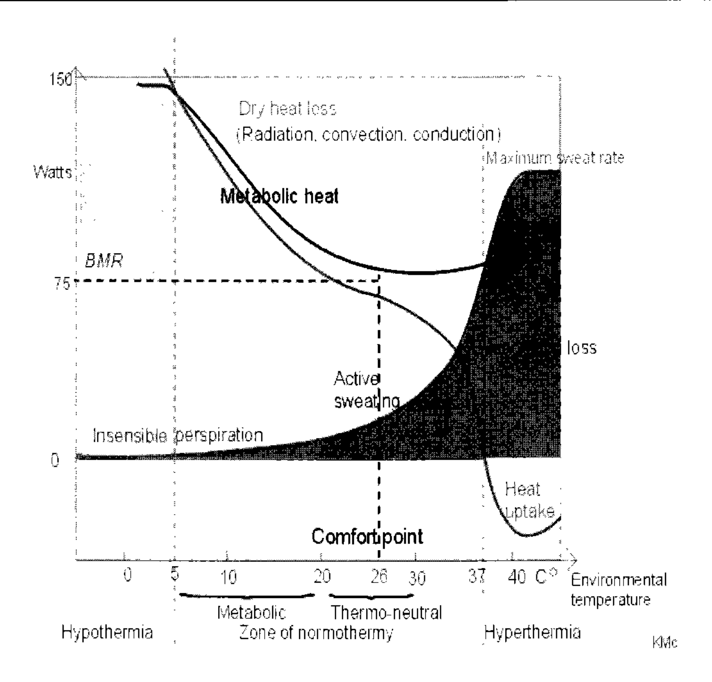
رسم يبين الفروق في درجات الحرارة لجزء مهم من جسم الإنسان وهو الذراع خلال جو دافئ(يمين) وجو بارد(يسار)، ويلاحظ كيف أن حرارة الجسم يتم تبادلها مع تيار الدم المضخ للذراع من القلب، فتزيد الأجزاء الوريديةِ السطحيةِ طاقةِ الحرارةِ في الجو الدافئ وعكس ذلك في الجو البارد



شكل يبين حرارة الجسم خلال التمارين الرياضية والإجهادت العضلية أثناء تمرين رسمي ثابتٍ.. ويتبين من الرسم أن أجزاء الجسم تختلف في حرارتها، إذ تبين المنحنيات الثلاث في الرسم، حرارة العضلات (المنحني العلوي)، حرارة الشرج (الوسطي)، وحرارة الجلد(السفلي). تَتراوحُ مستويات التمرينِ مِنْ صفر إلى ١٠٠ ٪ مِنْ منفذِ الأوكسجينِ الأقصى.

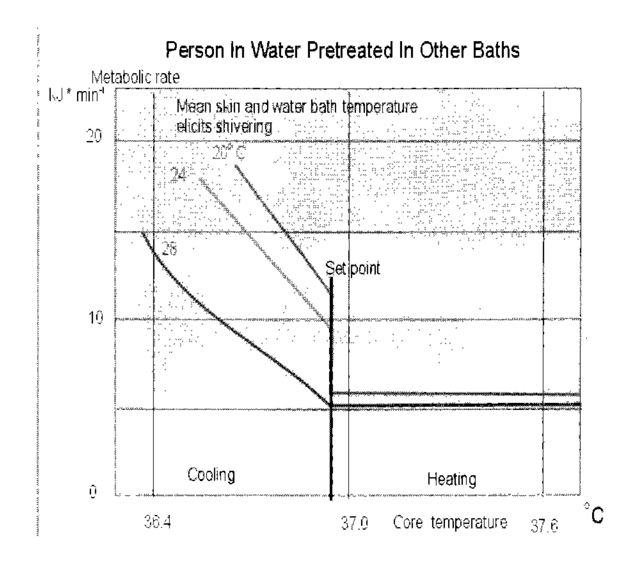


شكل يبين درجات حرارة الجسم الطبيعية (٣٤– ٣٨)مئوية، وكذلك حرارة الجسم المؤدية للموت في الحالات المنخفضة (٢٣ مئوية) والمرتفعة (٤٤ مئوية). وذلك يتبين من خلال عدة مؤشرات منها (تنفس، معدّل نبضات قلب، إي إي جي)، وعموماً قلة الإشاراتِ الحيويةِ لتلك المؤشرات (تنفس، معدّل نبضات قلب، إي إي جي) ليس بالضرورة أنها تعني حالة الموت، ولكنها تدل على احتمالات متصاعدة لذلك، ولا يتم التأكد إلا بحصول إشاراتِ موتِ حقيقة وهي التوقف التام لتلك المؤشرات

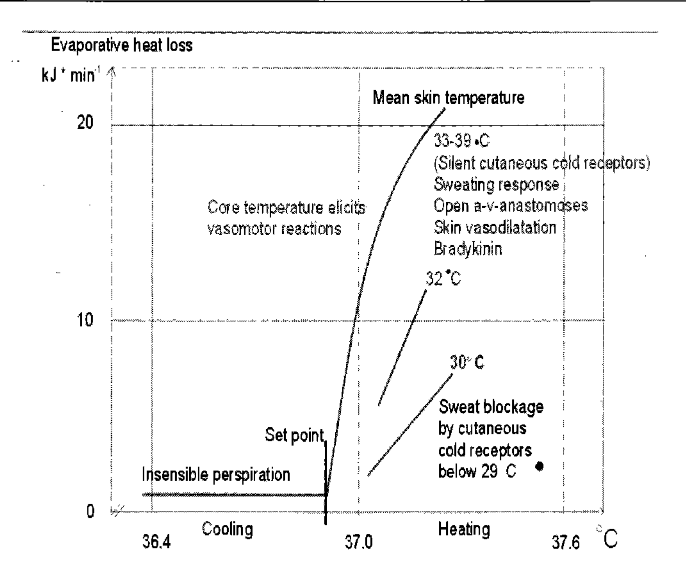


شكل يوضح النسبة الأيضية ودرجة الحرارة البيئية في حالة فقدان طعام أو سوائل أو حالة صوم. الخسارة الحراريةِ الرطبةِ والجافّةِ، بالإضافة إلى الحرارةِ الأيضيةِ والنسبةِ الأيضيةِ الأساسيةِ –بي إم آر–

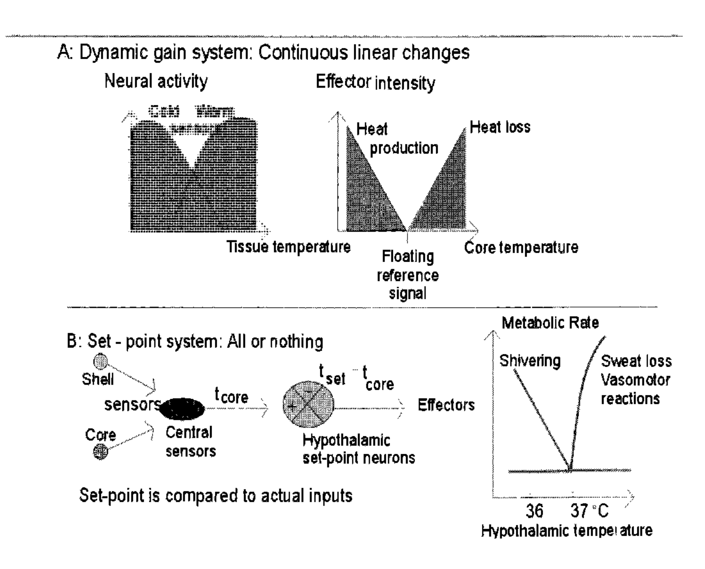
(the basal metabolic rate (*BMR*)) مقاسة بالواتس (Watts).



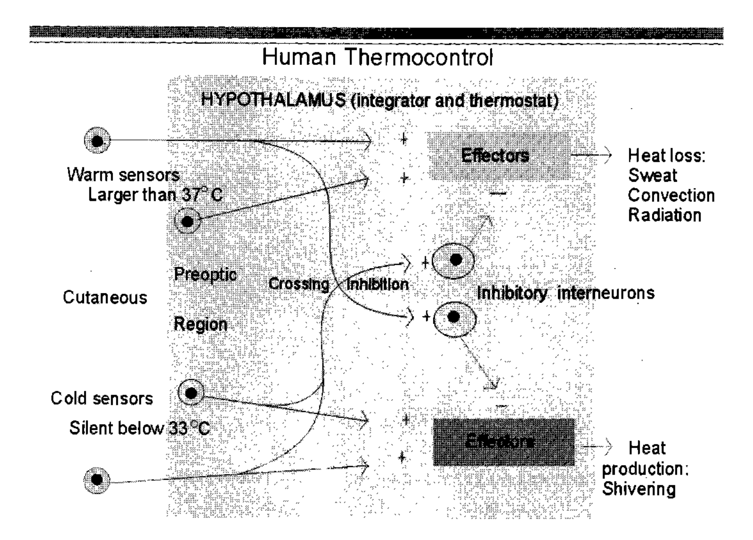
شكل يبين تغير تعرض الجسم لبيئة مائية أو حمام ساخن أو بارد وأثر ذلك على حرارة الجسم.



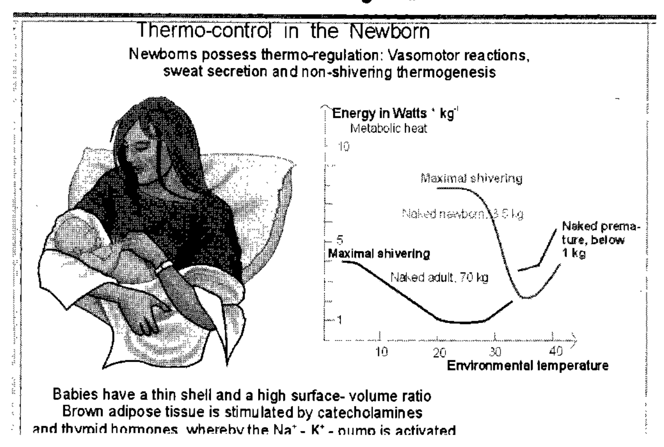
شكل يوضح خسارة الحرارةِ التبخّريةِ ودرجةِ حرارة الجلدِ المتوسطةِ أثناء كثافةِ مختلفةِ مِنْ التمرين. في درجاتِ حرارة الجلدِ المتوسطةِ (٣٣-٣٩) مئوية، حيث المُستقبِلات الباردة الجلديَّة صامتة، الشخص غير قادر على التَعَرُّق قبل درجةِ الحرارة الرئيسيةِ فوق ٣٦,٩ مئوية.



شكل يبين التنظيم الحراري (Thermoregulation) في الجسم. هناك تنشيط متعاطف بإفراز **catecholamines**، أكسدة الحوامض والجلوكوز، وإفراز متزايد مِنْ الغدّة الدرقيّةِ والغدّة الكظريةِ. وهذا يعني أنّ نغمةَ العضَلةَ متزايدة، ويتسبب في ارتِعاش بشكل منعكس كانكماش عضلةِ لا تَوافقي، لذا كلّ الطاقة الأيضية تُصدَر كحرارة.

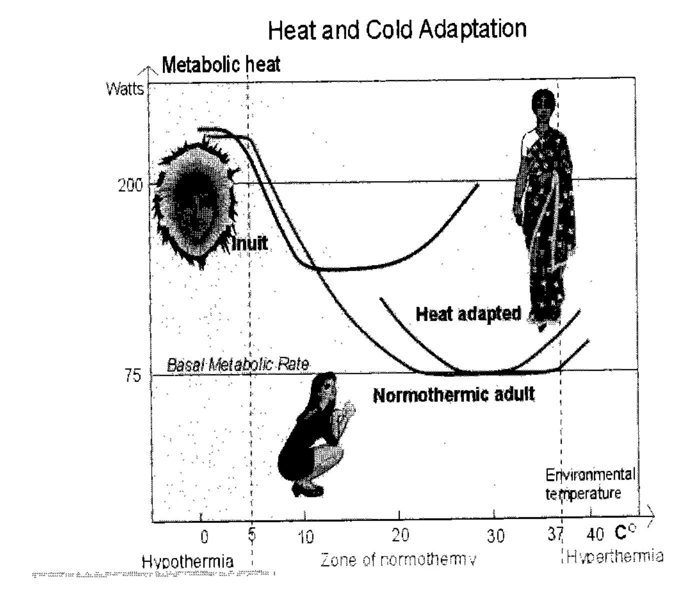


شكل يبين منظم حرارة في الجسم أو نظام السيطرةِ الحراري الإنساني hypothalamic وارتباطاته. يحتوي نظامُ السيطرةَ الحراري على المحسّساتِ الجلديَّةِ والعميقةِ الواسعة الانتشار في الجسم. إنّ استقرارَ درجةِ الحرارة الرئيسيةِ للجسم تتأثر بالسعة الحراريةِ الكبيرةِ لكتلةِ الجسم، وكذلك بالمتحسسات الحرارية العميقة أو thermosensors

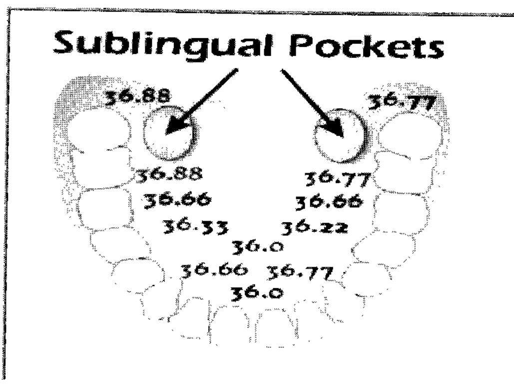


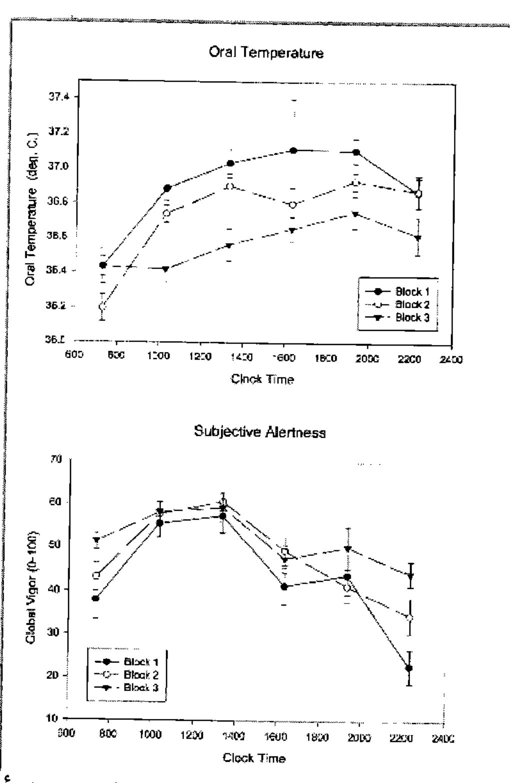
شكل يبين التنظيم الحراري Thermocontrol في المولود الجديدِ. وللمواليد الجدد تكون عملياتهم الأيضية أقل ما يمكن فقط عندما تكون درجة الحرارة المحيطة عاليةً (٣٢-٣٤ مئوية). وبالنسبة للأم فإن الرضاعة أيضاً تغير من درجة حرارة الجسمِ بسبب ما يصاحبها من عمليات أيضية ناتجة من فعل الهرمونات الخاصة بذلك، فالطاقة الحراريةِ المُتحرّرة مِنْ عمليات الأيض الخلويةِ تتحوّل إلى البيئةِ خلال الجلدِ بواسطة التَعَرُّق وتبخيره، وهي الآليةُ الأكثر أهميةً في إبْقاء درجَةِ الحرارة الرئيسيةِ قريبة من الطبيعية أي ٣٧ مئوية.

وهنا مركز التنظيم الحراري أو الـ thermoregulatory في الهايبوثلوماس hypothalamus يُسيطرُ على كلّ العمليات.

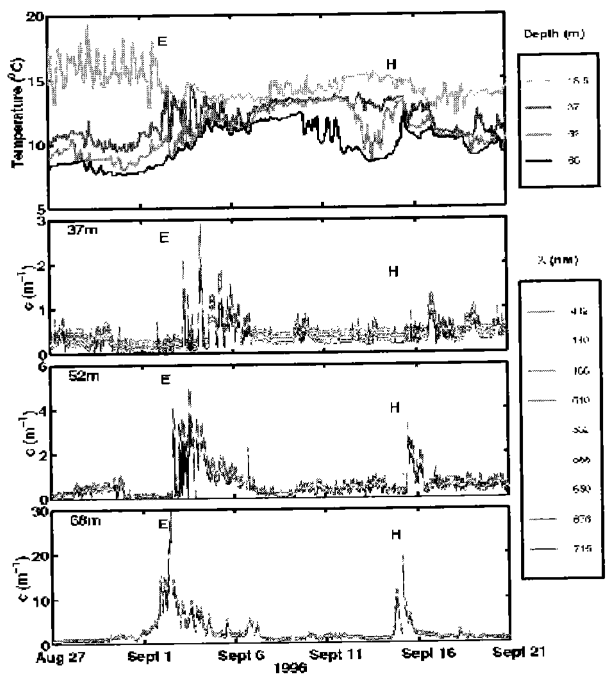


شكل يبين علاقة البيئة الحرارية والتكيّف البارد وأثرها في المنظومة الحرارية لجسم الإنسان لمناطق مختلفة من العالم، فنلاحظ أهل الأسكيمو الباردة يختلفون في التوزيع والتنظيم الأيضي وبالتالي الحراري عن المناطق الاستوائية والمدارية أو مناطق الشمال الأوربي.





صور تبين درجات الحرارة تحت اللسان واختلافها خلال أوقات النهار وكذلك في مناطق الفم المختلفة (oral temperature)



واختلافها خلال أشهر السنة بفحص ما يعرف بـ

(Coastal Mixing and Optics (CMO) experiment)

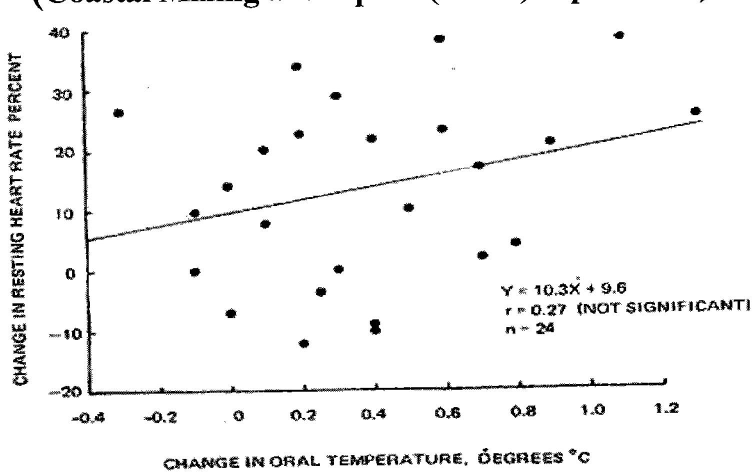
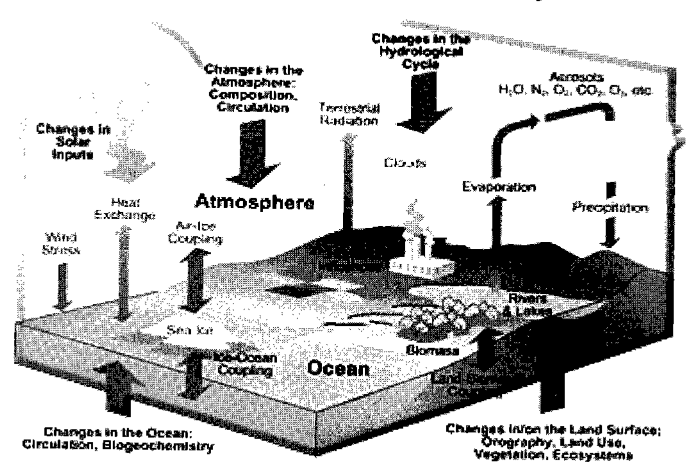


Figure 5. Positive correlation between preflight to postflight change in oral temperature and change in resting heart rate.

الاختلاف في درجات الحرارة وضربات القلب لرواد مركبة أبولو الفضائية



صور توضح التأثيرات البيئية المختلفة على درجة حرارة البشر

وخلاصة ما توضحه الأشكال أعلاه أن للبشر اختلافات في الحرارة رغم ثبوتيتها تبعاً لعوامل عدة، وبالتالي فإن من سمات الموت وعلاماته اضطرابات في التوزيع الحراري في الجسم يمكن على أساسه التعرف على وصول الإنسان لحالة الموت أم لا. وعلى هذا الأساس عندما يقترب الإنسان من الموت تكون عملياته الأيضية في أوطأ نقطة لها، وتبدأ حرارة الجسم بالتناقص تدريجياً حتى تنتهي للموت الكامل وعندها تكون الحرارة المنبعثة من الجسم صفراً.

وقد تمت مراقبة حالة الاحتضار بالمرقاب الحراري، وتبين أن الألوان التي تمثل الخريطة الحرارية الحرارة تتحول من الأحمر ومشتقاته تدريجيا للأزرق والأخضر ومشتقاتهما. وإذا ما وصلت الحرارة المنخفضة في المرقاب امام الرائي إلى منطقة الحلق والرقبة، فإنه لا يمكن ان تعود بعدها للحياة فيعجز الأطباء عن فعل أي شيء.

يحدث الله تعالى عن هذه الحالة في سورة الواقعة منبأً عن حال المريض في حال وصوله إلى ما لا يرجى شفاءه أو فكاكه وهو حال المحتضر، ومتحدياً من يقف معه أن يعيده للحياة، فيمثل الروح أنها وصلت للحلقوم وهي منطقة الحلق والرقبة لتكون النهاية إذ لا يمكن أن تعود بعدها للحياة، فيتحدى من يستطيع إعادتها لوضعها الأول برغم أنها تذبل أمام ناظريه شيئاً فشيئاً. يقول سبحانه:

﴿ فَلَوْلَآ إِذَا بَلَغَتِ ٱلْحُلْقُومَ ﴿٨٣﴾ وَأَنتُمْ حِينَئِذٍ تَنظُرُونَ ﴿٨٤﴾ وَنَحْنُ أَقْرَبُ إِلَيْهِ مِنكُمْ وَلَٰكِن لَّا تُبْصِرُونَ ﴿٨٥﴾ فَلَوْلَآ إِن كُنتُمْ غَيْرَ مَدِينِينَ ﴿٨٦﴾ تَرْجِعُونَهَآ إِن كُنتُمْ صَٰدِقِينَ ﴿٨٧﴾ فَأَمَّآ إِن كَانَ مِنَ ٱلْمُقَرَّبِينَ

﴿٨٨﴾ فَرَوْحٌ وَرَيْحَانٌ وَجَنَّتُ نَعِيمٍ ﴿٨٩﴾ وَأَمَّآ إِن كَانَ مِنَ أَصْحَٰبِ ٱلْيَمِينِ ﴿٩٠﴾ فَسَلَٰمٌ لَّكَ مِنْ أَصْحَٰبِ ٱلْيَمِينِ ﴿٩١﴾ وَأَمَّآ إِن كَانَ مِنَ ٱلْمُكَذِّبِينَ ٱلضَّآلِّينَ ﴿٩٢﴾ فَنُزُلٌ مِّنْ حَمِيمٍ ﴿٩٣﴾ وَتَصْلِيَةُ جَحِيمٍ ﴿٩٤﴾﴾ .

هذه اللحظات سيعانيها كل واحد منّا سواء أمات على فراشه أم بأي طريقة أخرى، لكن المسألة تكون أسرع كلما كان الموت أسرع، فالميت في فراشه يعانيها لحظة بلحظة، والذي يموت بأي طريق آخر فيه سرعة للموت يتركز الألم كله عنده في لحظة واحدة ليكون الألم هائلاً ولكنه ينتهي بسرعة بانتهاء خروج الروح وذلك في خلال ثوان معدودات، كما بينت البحوث الخاصة بذبح الأنعام أنها تعاني من الألم بسبب الذبح لثلاث ثوان فقط.

لكن المحتضر في فراشه يكون الأمر عنده بطيئاً مؤلماً طويلاً، فإن كان مؤمناً فستهون عليه اللحظات فتمر هينة لينة، وأما إن كان ظالماً كافراً متكبراً تمر اللحظات عليه قاتلة هائلة الألم، وهو الذي لم يحسب حساب تلك اللحظات وظن انه سيبقى للأبد. يقول تعالى محدثاً عن هذا في سورة ق:

﴿ وَجَآءَتْ سَكْرَةُ ٱلْمَوْتِ بِٱلْحَقِّ ذَٰلِكَ مَا كُنتَ مِنْهُ تَحِيدُ ﴿١٩﴾ وَنُفِخَ فِى ٱلصُّورِ ذَٰلِكَ يَوْمُ ٱلْوَعِيدِ ﴿٢٠﴾ وَجَآءَتْ كُلُّ نَفْسٍ مَّعَهَا سَآئِقٌ وَشَهِيدٌ ﴿٢١﴾ لَّقَدْ كُنتَ فِى غَفْلَةٍ مِّنْ هَٰذَا فَكَشَفْنَا عَنكَ غِطَآءَكَ فَبَصَرُكَ ٱلْيَوْمَ حَدِيدٌ ﴿٢٢﴾﴾ .

وكم من حالة احتضار صورت ووثقت بأفلام تدل على حقيقة ما ينتظر كل واحد منا من هول، فهل نحن متهيأون لتلك اللحظات وما بعدها، اللهم غفرانك ورحمتك بنا ياخالقنا، رحمتك ولطفك نرجو، فهيئ لنا من أمرنا رشداً، وألهمنا سبل السلام.

حقيقة الموت كنتيجة نهائية

الحقيقة التي نخلص لها من كتابنا المفصل بالبحوث العلمية عن تاريخ القديم والحديث من أمور الحياة، أن هذه الحياة مهما طالت فهي قصيرة حقيرة، وأنك إن مت بقارعة أو كارثة أو بحرب أو بمرض أو على فراشك أو على الماشي، فإنك ستقبر وتحشر لربك ﴿ وَلَئِن مُّتُّمْ أَوْ قُتِلْتُمْ لَإِلَى ٱللَّهِ تُحْشَرُونَ ﴿١٥٨﴾﴾ (آل عمران: ١٥٨).

ولعلك إذا كنت في الأربعين مثلاً وأردت أن تجلس جلسة تستعرض فيها ما فات من عمرك، فإنه يمر عليك كما يمر فيلم بطول نصف ساعة أو ساعة أو ساعتين من نهار، كذلك فإن ما تبقى لك في هذه الدنيا قد لا يكون أكثر من ذلك، ويوم القيامة ستتذكر أنك لم تلبث في الأرض سوى هذا الزمن القصير، لذلك سميت بالحياة الدنيا أي القصيرة القليلة الحقيرة.

هذا الأمر بينه القرآن الكريم حاكياً عن لسان أقوام يتناقشون بهذا الأمر يوم القيامة، وذلك في عدة آيات من عدة سور، كما في سورة المؤمنون بقوله تبارك وتعالى :

﴿ قَٰلَ كَمْ لَبِثْتُمْ فِى ٱلْأَرْضِ عَدَدَ سِنِينَ ﴿١١٢﴾ قَالُواْ لَبِثْنَا يَوْمًا أَوْ بَعْضَ يَوْمٍ فَسْـَٔلِ ٱلْعَآدِّينَ

﴿١١٣﴾ قَالَ إِن لَّبِثْتُمْ إِلَّا قَلِيلًا ۖ لَّوْ أَنَّكُمْ كُنتُمْ تَعْلَمُونَ ﴿١١٤﴾ أَفَحَسِبْتُمْ أَنَّمَا خَلَقْنَاكُمْ عَبَثًا وَأَنَّكُمْ إِلَيْنَا لَا تُرْجَعُونَ ﴿١١٥﴾ فَتَعَالَى اللَّهُ الْمَلِكُ الْحَقُّ ۖ لَا إِلَٰهَ إِلَّا هُوَ رَبُّ الْعَرْشِ الْكَرِيمِ ﴿١١٦﴾ وَمَن يَدْعُ مَعَ اللَّهِ إِلَٰهًا آخَرَ لَا بُرْهَانَ لَهُ بِهِ فَإِنَّمَا حِسَابُهُ عِندَ رَبِّهِ ۚ إِنَّهُ لَا يُفْلِحُ الْكَافِرُونَ ﴿١١٧﴾ وَقُل رَّبِّ اغْفِرْ وَارْحَمْ وَأَنتَ خَيْرُ الرَّاحِمِينَ ﴿١١٨﴾ ﴾.

والحقيقة التي يبينها القرآن الكريم عن فترة وجودنا في هذه الحياة القصيرة يضرب لها مثلاً رائعاً كما جاء في سورة الكهف مثلاً بقوله تعالى:

﴿ وَاضْرِبْ لَهُم مَّثَلَ الْحَيَاةِ الدُّنْيَا كَمَاءٍ أَنزَلْنَاهُ مِنَ السَّمَاءِ فَاخْتَلَطَ بِهِ نَبَاتُ الْأَرْضِ فَأَصْبَحَ هَشِيمًا تَذْرُوهُ الرِّيَاحُ ۗ وَكَانَ اللَّهُ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ مُّقْتَدِرًا ﴿٤٥﴾ ﴾.

أو ما جاء في سورة يونس بقوله تعالى:

﴿ إِنَّمَا مَثَلُ الْحَيَاةِ الدُّنْيَا كَمَاءٍ أَنزَلْنَاهُ مِنَ السَّمَاءِ فَاخْتَلَطَ بِهِ نَبَاتُ الْأَرْضِ مِمَّا يَأْكُلُ النَّاسُ وَالْأَنْعَامُ حَتَّىٰ إِذَا أَخَذَتِ الْأَرْضُ زُخْرُفَهَا وَازَّيَّنَتْ وَظَنَّ أَهْلُهَا أَنَّهُمْ قَادِرُونَ عَلَيْهَا أَتَاهَا أَمْرُنَا لَيْلًا أَوْ نَهَارًا فَجَعَلْنَاهَا حَصِيدًا كَأَن لَّمْ تَغْنَ بِالْأَمْسِ ۚ كَذَٰلِكَ نُفَصِّلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿٢٤﴾ وَاللَّهُ يَدْعُو إِلَىٰ دَارِ السَّلَامِ وَيَهْدِي مَن يَشَاءُ إِلَىٰ صِرَاطٍ مُّسْتَقِيمٍ ﴿٢٥﴾ ﴾.

لذلك لا نعطي الدنيا أكثر مما تستحق من العمل، وهذا لا يعني أننا نجلس في الصوامع والجوامع، وإنما هي دعوة للنهضة لنيل الآخرة، ونجعل الدنيا مزرعة للآخرة فننهض بأممنا كي نحصد الآخرة ورضا الله والجنة.

ودعوة لمن لا يزال يعتقد بالملموس والمحسوس، تعالوا نعقد اتفاق وهو أن نصدق ونتبع لأننا لن نخسر شيئاً، فحيث أننا اتفقنا أن الموت ثم القبر هي النهاية المثبتة واقعياً ولإن متنا أو قتلنا لإلى الله المصير، فلو كان ما يخبرنا به القرآن حق —وهو كذلك— فنحن فائزون، وإن كان غير ذلك —حاشا لله— فلن نخسر شيئاً.

وأوجه ندائي لكل الناس مؤمنهم وكافرهم إذ لا أملك لهم إلا أن أدعو لهم الله وانا معهم أن يشملنا برحمته وفضله ويدخلنا في عباده الصالحين، ويمنع عنا غضبه وعذابه في الدنيا والآخرة، ولا أقول إلا ما حاول العبد الصالح أن يبين لقومه حقيقة غفلتهم كما بينت لنا سورة غافر محدثة عن قصته:

﴿ ۞ وَيَا قَوْمِ مَا لِي أَدْعُوكُمْ إِلَى النَّجَاةِ وَتَدْعُونَنِي إِلَى النَّارِ ﴿٤١﴾ تَدْعُونَنِي لِأَكْفُرَ بِاللَّهِ وَأُشْرِكَ بِهِ مَا لَيْسَ لِي بِهِ عِلْمٌ وَأَنَا أَدْعُوكُمْ إِلَى الْعَزِيزِ الْغَفَّارِ ﴿٤٢﴾ لَا جَرَمَ أَنَّمَا تَدْعُونَنِي إِلَيْهِ لَيْسَ لَهُ دَعْوَةٌ فِي الدُّنْيَا وَلَا فِي الْآخِرَةِ وَأَنَّ مَرَدَّنَا إِلَى اللَّهِ وَأَنَّ الْمُسْرِفِينَ هُمْ أَصْحَابُ النَّارِ ﴿٤٣﴾ فَسَتَذْكُرُونَ مَا أَقُولُ لَكُمْ ۚ وَأُفَوِّضُ أَمْرِي إِلَى اللَّهِ ۚ إِنَّ اللَّهَ بَصِيرٌ بِالْعِبَادِ ﴿٤٤﴾ ﴾

اللهم إنا نسألك العفو والعفاف والعافية في الدين والدنيا والآخرة، اللهم وفقنا للخير

وفعله وكل ما يجلب لنا مرضاتك ورحمتك في الدنيا والآخرة.

اللهم ارحم أمة محمد رحمة عامة واغفر لأمة محمد مغفرة عامة. اللهم ارحم الأحياء والأموات من أمة حبيبك صلى الله عليه وسلم. اللهم ارحمنا فوق الأرض، وارحمنا تحت الأرض، وارحمنا يوم العرض. اللهم ارحمنا إذا وارانا التراب، وفارقنا الأهل والأحباب، وصرنا إلى ما صار إليه من سبقنا، تحت التراب، بين الدود والتراب وحدنا.

حسبنا الله عند الموت، حسبنا الله عند سؤال الملكين، حسبنا الله في القبر، حسبنا الله عند البرزخ، حسبنا الله عند الحشر والبعث والنشور، حسبنا الله عند الصراط، حسبنا الله عند الميزان، حسبنا الله يوم تطاير الصحف، اللهم وفقنا لمراضيك والجنة يا رب العالمين.

وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين وصلى اللهم وسلم وبارك على من بعث رحمة للعالمين وآله وصحبه أجمعين.

تم وبنعمته تتم الصالحات

الساعي لرحمة ربه

المؤلف

حرر بالشارقة بدولة الإمارات العربية المتحدة في يوم الجمعة الخامس من شهر شعبان من عام ١٤٢٦هـ الموافق للتاسع من شهر سبتمبر- أيلول- من عام ٢٠٠٥ من الميلاد.

المصادر والمراجع التي اعتمدت في السلسلة

القرآن الكريم.

١- المصادر والمراجع العربية:

١. أساسيات الجيولوجيا الهندسية، د. محمود توفيق سالم، دار الراتب الجامعية، بيروت، لبنان، ١٩٨٥م.

٢. الإشارات العلمية في القرآن الكريم بين الدراسة والتطبيق، أ.د. كارم السيد غنيم، دار الفكر العربي، ط١، القاهرة- مصر، ١٤١٥هـ-١٩٩٥م.

٣. أطلس الكون الذري، د.أنيس الراوي، .صادر عن وزارة التعليم العالي والبحث العلمي بجامعة بغداد، ١٩٨٣م.

٤. التلوث بالطيف الكهرومغناطيسي، جوزيف هـ. باتوكليتي، ترجمة د.شاكر العبيدي ود. أنيس الراوي، مطبوعات وزارة التعليم العالي - جامعة بغداد، ١٩٩٠م.

٥. الطفل في حالة الصحة وفي حالة المرض، د. محمد صادق زلزلة، ط/٢، دار السلاسل، الكويت، ١٩٨٧م.

٦. سلسلة كتب (ومضات إعجازية من القرآن والسنة النبوية- ١٥ جزءاً-)، دار الكتب العلمية، بيروت، لبنان، ١٤٢٥هـ، ٢٠٠٤م.

٧. القرآن منهل العلوم، د. خالد العبيدي، طبع الجامعة الإسلامية، بغداد، العراق، ١٤٢٣هـ، ٢٠٠٢م.

٨. القوانين القرآنية للحضارات، د. خالد العبيدي، دار الكتب العلمية، بيروت، لبنان، ١٤٢٥هـ، ٢٠٠٤م.

٩. الكون والحياة من العدم حتى ظهور الإنسان د. مخلص الريس، د.علي موسى، دار دمشق، ط/١، ١٤١٨هـ، ١٩٩٧م.

١٠. المنظار الهندسي للقرآن الكريم، د. خالد العبيدي، دار المسيرة، عمان، ١٤٢١هـ- ٢٠٠١م.

١١. المياه في القرآن - منهاج لتفسير الإشارات العلمية في الآيات القرآنية-، المهندس أحمد عامر الدليمي، دار النفائس، ط/١، بيروت - لبنان، ١٤٢٣هـ ٢٠٠٢م.

١٢. نظرتنا المعاصرة إلى الكون، د. طالب ناهي الخفاجي، دار الشهيد، بغداد.

١٣. يوم الغضب هل بدأ بانتفاضة رجب؟!.. قراءة تفسيرية لنبوءات التوراة عن نهاية دولة إسرائيل، الأستاذ الدكتور سفر عبد الرحمن الحوالي، ١٤٢٢هـ،

٢٠٠١م.
١٤. الكون الذري، تأليف الأستاذ ايان دوكسبيرك (جامعة لندن)، ترجمة الدكتور موسى الجنابي، منشورات منظمة الطاقة الذرية العراقية، بغداد، العراق، ١٩٨٧م.
١٥. قاموس المصطلحات الفنية والهندسية، أحمد شفيق الخطيب، مكتبة لبنان، ط/٥، ١٩٨١م.
١٦. مواقع علمية عديدة من الشبكة المعلوماتية الدولية (الأنترنيت).
١٧. مجلات وصحف أجنبية وعربية مختلفة، مثل مجلة الإعجاز السعودية، إصدار مركز الإعجاز العلمي في القرآن والسنة/مكة المكرمة– أعداد مختلفة.. مجلة العربي – أعداد مختلفة.. مجلة الأسرة السعودية.
١٨. قنوات تلفازية محلية وفضائية مختلفة وإذاعات مختلفة.
١٩. محاضرات لأساتذة متخصصين في مختلف المجالات.

٢- المصادر الأجنبية:

1. Abe, K., Size of great earthquakes of 1837-1974 inferred from tsunami data, J. Geophys. Res., 84, 1561-1568, 1979.
2. Abe, K., Physical size of tsunamigenic earthquakes of the northwestern Pacific, Phys. Earth Plantet. Inter., 27, 194- 205, 1981.
3. A Bit of Medical History and Some More [L Martin] - Mt Sinai Med C.
4. About Alois Alzheimer - WhoNamedIt, and a picture of his grave.
5. About The etiology of anthrax, based on the life history of Bacillus anthracis [R Koch, 1876].
6. About Hulusi Behcet [OD Enersen] - WhoNamedIt.
7. About Franz Josef Kallmann - WhoNamedIt.
8. About The Death of Tutankhamen - Institute of Investigative Science.
9. About Antoine Bernard-Jean Marfan - WhoNamedIt.
10. About Cholera in Peru - U of Texas.
11. About The Silk Road [O Wild].
12. About Major Walter Reed - Walter Reed Army Medical Center (US).
13. About John Langdon Haydon Down - WhoNamedIt.
14. About J. Langdon Down, E. Séguin, and Down's Syndrome - Medicinenet.
15. About Georges Charles Guillain and Jean-Alexandre Barre' - WhoNamedIt.
16. About George Sumner Huntington - WhoNamedIt.
17. About Eugen von Hippel and Arvid Vilhelm Lindau - WhoNamedIt.
18. About The Influenza Pandemic of 1918 [M Billings].
19. About Adolf Weil, 1848-1916 - Who Named It?.
20. About some Famous Meniere's Disease Patients - Meniere's Disease Information Center.
21. About Sir Charles Bell - WhoNamedIt.
22. About Charles Bell.
23. About Christian Eijkman.
24. About CJR Chagas - (BR).
25. About Jean-Martin Charcot, Pierre Marie, and Howard Henry Tooth - WhoNamedIt.
26. About Typhoid Mary - Urban Legends/Snopes.com and a picture of her grave.
27. About Alphonse Laveran and Sir Ronald Ross - Britannica.Com.
28. About Nils Ryberg Finsen (Lupus Vulgaris) - Nobel Foundation (SE).

29. About Georges Albert Edouard Brutus Gilles de la Tourette - WhoNamedIt.
30. About Some Exotic Infections, with historical footnotes [E Uthman].
31. About Plague in Western Europe 1348-1530 - U of Virginia/Charlottsville (US).
32. About Jean Martin Charcot.
33. About James Parkinson - WhoNameIt.
34. About James Ewing (Ewing's Sarcoma) - (UK).
35. About Two 19th Century Asylums in Gloucester - (UK).
36. About Duchenne de Boulogne.
37. About the first recorded Smallpox vaccination.
38. About Paul Erlich, Syphilis and Salvarsan [RE Hurlbert] - WSU (US).
39. About James Cook and the Introduction of Lime Juice in the British Navy [L Bruzelius] - (SE).
40. About Joseph Goldberger and the War on Pellagra - Stetten Museum, NIH (US).
41. About The Plague in Athens ca. 430 B.C. [Thucydides], and Plague Victims Found in Athens (4th & 5th century B.C.) - Archeological Inst of America.
42. About Boccaccio's Decameron.
43. A Brief History of Lobotomy [CG Boeree].
44. A Brief History of Polio - CPMC (US).
45. A Brief History of Huntington's Disease - HOPES Website (US).
46. A Brief General History of Ebola [T Waterman].
47. A Brief History of Infectious Disease - Bayer Corp.. Medicine and Literature [Ancient texts and retrospective diagnoses].
48. A Brief History of Chemical and Biological Weapons – CBWInfo.
49. A brief note on Alois Alzheimer - Founders of Neurology/U of Illinois.
50. Adelson, The Pathology of Homicide, (1974), Thomas, Springfield, Illinois.
51. A Diabetes History Timeline - Canadian Diabetes Assoc.
52. A famous Turkish dermatologist, Dr. Hulusi Behcet. [C UStun; abstract] - via PubMed.
53. A few Historical Notes on Multiple Sclerosis - FireLady.
54. A History of Aspirin [AAJ Andermann] - McGill Univ (CA).
55. A Historical Perspective on Theories about Emotions [Fellous & Hudlicka].
56. A History of Systemic Lupus Erythematosus - Lupus Auckland (NZ).
57. Ahrens, T.J. & Harris, A.W. (1992) Nature, 360, 429-433, "Deflection and fragmentation of near-Earth asteroids" (fairly technical - in university libraries).
58. A Journal of the Plague Year [D Defoe] - Gutenberg Project.
59. A list of Famous People with Psoriasis [Dave W].
60. A List of Famous Suicides - Wikipedia.
61. A list of some Famous People with Disabilities - NCRS.
62. A list of Milestone Papers in Alzheimer Research - Alzheimer Research Forum.
63. Alphonse Laveran: Nobel Prize presentation 1907 [C Sundberg].
64. Alvarez, W. and F. Asaro (1990) Sci. Amer., 263 , (4), 76-84, "What caused mass extinctions? An extraterrestrial impact".
65. A Medical Glossary - St Michael's Historical Library.
66. Ambraseys, N.N., Data for the investigation of the seismic sea-waves in the Eastern Mediterranean, BSSA, (p. 895-913) , 1962.
67. A Medical Mystery Unfolds (AIDS) - New York Hall of Science.
68. A MacDougall's site on the History of Diabetes.
69. Andrade, E.R., and Sellers, W.D., 1988, El Niño and its effect on precipitation in Arizona and western New Mexico: Journal of Climate, v. 8, p. 403-410.
70. Anesthesia and Pain History Resources on the Internet - Univ of Alabama (US).
71. An inscription outside John Snow Pub.
72. A Note about the Spanish Flu in San Diego - San Diego Historical Soc. (US).
73. An Old Man and His Grandson by Domenico Ghirlandaio, late 15th cent.
74. Another note about Georges Gilles de la Tourette, about some famous people with TS, including Did Mozart really have TS? - US Nat'l Tourette Syndrome Assoc.
75. An overview of Psychiatry/Schizophrenia in the Western countries during the Middle

Ages - HUBIN project/Karolinska Inst. (SE).
76. Anthrax through the ages - CNN/Health.
77. Arnow, Ted, 1984, Water-level and water-quality changes in Great Salt Lake, Utah, 1847-1983: U.S. Geological Survey Circular 913, 22 p.
78. Are All Diseases Infectious? [B Lorber, Nov '96] - ACP.
79. Aretaeus the Cappodician's statement about diabetes [about 150 AD] - via B Articles on Medical [C Johnson] and Dental Anthropology [Heiss et al.] - Univ of Illinois, Chicago (US).
80. A short History of Transmissible Spongiform Encephalopathy (TSE) - CJD Insight.
81. A Short History of Pain [D Caton] - Univ of Florida.
82. Asthma Timeline - Merck.
83. Asteroid and Comet Impact Hazards (page maintained by David Morrison of NASA). This is an excellent site with links to the main other documents on the hazards of comet/asteroid impacts.
84. Atlas of Mortality in Europe - RIVM (NL).
85. A timeline of Discoveries about Rickets - Beyond Discoveries/NAS (US).
86. A Timeline of the History of Malaria [BS Kakkilaya].
87. Autism History - NAAR.
88. Autistic Disturbances of Affective Contact [L Kanner; 1943].
89. Bacterial Diseases in History [T Wassenaar] - Museum of Bacteria.
90. Bass, Rick. Audubon. September-October 1995: 58-68.
91. Bartlett's "Top Ten" in Infectious Diseases - Johns Hopkins (US).
92. Bevins, Collin D. "Systems for Environmental Management.".
93. Bowden, Forensic Medicine (1962) The Jacaranda Press, Melbourne.
94. Breve histoire de la polio [CJ Rutty; 18 pages].
95. Brief note on the History of the West Nile Virus [M Miles].
96. Brief Note on the Origin of Yaws.
97. Brief notes about the History of Pain - PainForum.
98. Brief notes on some Colonial Diseases & Cures [S Behling].
99. Brief History of African Trypanosomiasis (or Sleeping Sickness) - WHO.
100. Brief History of Tuberculosis & its Treatment - Nat'l Tuberculosis C. (US).
101. Brief note on History of the Dengue Fever [K Schindler; student proj.]- Loyola College.
102. Brief note on History of the Legionnaire's Disease [J Lazor; student proj.]- Loyola College.
103. Brief note about the History of Rheumatic Fever, and some more - Univ of Manitoba (CA).
104. Bubonic Plague Hits San Francisco 1900-09 - PBS Online.
105. Bunyaviridae Infections.
106. By Cause of Death - Dead or Alive Info.
107. Camps and Cameron, Practical Forensic Medicine (1971), Hutchinson Medical Publications, London.
108. Camps, Lucas, Robinson, Gradwohl's Legal Medicine, 3rd edition, (1976), John Wright & Sons, Bristol.
109. Cancer History - Rare Cancer Alliance.
110. Cannon, S.H., and Ellen, S.D., 1985, Rainfall conditions for abundant debris avalanches, San Francisco Bay region, California: California Geology, v. 38, p. 267-272.
111. Carleton, A.M., Carpenter, D.A., and Weser, P.J., 1990, Mechanisms of interannual variability of the southwest United States summer rainfall maximum: Journal of Climate, v. 3, p. 999-1015.
112. Carpenter, Betsy. U.S. News and World Report. October 10, 1994: 36-37.
113. Causes of Death in London 1665, and 1990, 1998.
114. Cayan, D.R., and Peterson, D.H., 1989, The influence of North Pacific atmospheric circulation on streamflow in the west, in Peterson, D.H., (ed.), Aspects of Climate Variability in the Pacific and the Western Americas: Geophysical Monograph 55,

Washington, D.C., American Geophysical Union, p. 375-397.
115. Chagas disease found in ancient mummies - CNN.com, Feb 03 2004.
116. Chapman, C.R. & Morrison, D. (1994) Nature, 367 , 33-40, "Impacts on the Earth by asteroids and comets: assessing the hazard".
117. Chinese girl with smallpox [Ko-hong] - Museo Virtual de la Sanidad (US).
118. Chiras, Daniel D. Environmental Science.
119. Christ's Cure of the Leper [painting, Glajor Codex, 14th century].
120. Chyba, C. (1993) Astronomy, 21 , (12) 38-45 "Death from the sky" An interesting account of the Tunguska 1908 impact event, and consideration of the probability of impacts of various magnitude.
121. Closing in on Cancer - Solving a 5000-Year-Old Mystery - NIH (US).
122. Collage Physics, F. W. Sears and M. W. Zemansky.
123. Contagion and the State in Europe, 1830-1930 by Peter Baldwin on page 30, and page 424.
124. Contagiousness Of Puerperal Fever, 1843 [OW Holmes].
125. Copyright 1995. Derrick J. Pounder, University of Dundee.
126. Could Smallpox Re-Emerge at Rietfontein? - NIV, Witwatersrand (ZA).
127. Cytomegalovirus Infections.
128. Dancing Mania - The Letter of Dance.
129. Dettinger, M.D., and Cayan, D.R., 1992, Climate-change scenarios for the Sierra-Nevada, California, based on winter atmospheric-circulation pattern, in Proceedings, managing water resources during global change: American Water Resources Association, Bethesda, MD, p. 681-690.
130. Dettinger, M.D., Cayan, D.R., and McCabe, G.J., Jr., 1993, Decadal trends in runoff over the western United States and links to persistent North Pacific sea-surface-temperature and atmospheric-circulation patterns, in Proceedings of the 18th annual climate diagnostics workshop: U.S. Department of Commerce, Washington, D.C., p. 240-243.
131. Diabetic Medical Equipment History and History of Insulin [Caerlas ?] - (UK).
132. Diagnosis of the Famous Dead [SD Uretsky] - MedHunters.com.
133. Diaz, H.F., and Markgraf, Vera, 1992, El Niño. Historical and Paleoclimatic Aspects of the Southern Oscillation: Cambridge University Press, 476 p.
134. Diaz, H.F., 1991, Some characteristics of wet and dry regimes in the contiguous United States: Implications for climate change detection efforts, in Schlesinger, M.E., (ed.), Greenhouse-Gas-induced Climatic Change: A Critical Appraisal of Simulations Dietz, R.S. (1991) Astronomy, 19 , (7), 30-37, "Demise of the dinosaurs: A mystery solved?" and Observations: Amsterdam, Elsevier, p. 269-296.
135. Dickinson, T. (1994) Equinox May/June, 1994, 65-76 "The big hit".
136. Did Akhenaten suffer from Marfan's Syndrome? - Discovery Channel (CA).
137. Disease by Wendy Orent.
138. Disease in Human Evolution: The Re-emerge of Infectious Disease in the Third Epidemiological Transition [Armelagos et al].
139. Disease in History [CP Bignell].
140. Disease Quotations - Nonstop English.
141. Drugs Developed for Leukemia - PBS Online.
142. Duncan Steel Rogue Asteroids and Doomsday Comets: The search for the million megaton menace that threatens life on Earth (Wiley, 1995, ISBN 0-471-30824-2).
143. Ehrlich finds cure for syphilis (1909) - PBS Online.
144. Ellen, S.D., and Wieczorek, G.F., eds., 1988, Landslides, floods, and marine effects of the storm of January 3-5, 1982, in the San Francisco Bay region, California: U.S. Geological Survey Professional Paper 1434.
145. El Niño and its health impacts - WHO.
146. Emotions and Disease - History of Medicine Division at NLM (US).
147. Encyclopedia Britannica 1996, Of the Epidemics, Book I and II [Hippocrates] - via MIT (US).

148. Environmemtal Science – Managing Physical Resources, Vol. III, Morgan. Morgan. Wiersma, WCB, USA, 1993.
149. Epidemic! - The World of Infectious Disease [exhibition] - American Museum of Natural History..
150. Epidemics and Oceanography [K Miller] - FirstScience.com.
151. Epilepsy: Historical Overview - WHO (CH).
152. Explorations An Introduction to Astronomy., Thomas T. Arny WCB., McGraw – Hill, 2nd Edition, USA, 1998.
153. Famous Dead Smokers - American Lung Association.
154. Famous Victims of Alzheimers Disease.
155. Famous people and Schizophrenia - Schizophrenia.com.
156. Famous People with Crohns or Colitis [D Fildes] - (UK).
157. Fighting Cholera With Maps [about J Snow and the Cholera Outbreak in London 1853-4] including Snow's map of Cholera Deaths and the Locations of Water Pumps - National Geographic.
158. Fisher and Petty (eds), Forensic Pathology: A Handbook for Pathologists (1980), Castle House Publications, Tunbridge Wells.
159. Flu epidemic 1918 originated in pigs, study finds (Mar '97) - Lubbock Online.
160. Foot and Mouth Disease in Britain: The History [A Woods].
161. From the Dancing Manias to Sydenham's Chorea [Okun and Jummani] - Univ of Florida.
162. From the History of Gaucher's Disease [R Brady].
163. From the History of Von Hippel Lindau Disease - NIH (US).
164. First Leprosy Hospital in Barcelona - Museo Virtual de la Sanidad (US).
165. From the History of Nutritional Diseases - Vanderbilt U. (US).
166. From the Scarlet Fever Epidemic in Maine 1787 [excerpts of a midwife's diary].
167. From the History of Scoliosis - Medical Museum exhibit, Univ of Iowa (US).
168. From ants to analogues [J MacCracken] - Postgraduate Medicine, Apr '97 (US).
169. From the history of Medical and Surgical Treatment of Cardio-Pulmonary Diseases [P Warren] - Univ of Manitoba (CA).
170. Fundamentals of Engineerins Materials, Peter A. Thornton / Vito J. Colangelo, Printice Hall Inc., 1985.
171. Fundamentales of Geology, Carla W. Montgomery, WCB, McGraw – Hill, 3rd Edition, USA, 1997.
172. Gallant, R.A. (1994) Sky & Telescope, 87, (6), 38-43, "Journey to Tunguska".
173. Galen on Tumors [RW Moss].
174. Gehrels, T. (1996) Sci. Amer., 274 (3), 54-59, "Collisions with comets and asteroids".
175. Gee and Watson, Lecture Notes on Forensic Medicine, 5th edition, (1989), Blackwell Gore, R., 1985, No Way to Run a Desert--The Rising Great Salt Lake: National Geographic Magazine: v. 167, no. 6 (June), p. 694-719.
176. Glantz, Michael, 1995, Currents of Change: El Niño's Impact on Climate and Society: Cambridge University Press, 194 p.
177. Glimpses of Past efforts to control STDs - CBC Radio (CA).
178. Global Project on the History of Leprosy - Int'l Leprosy Association.
179. Gonzales, Vance, Helpern, Umberger, Legal Medicine, Pathology and Toxicology, 2nd edition (1954), Appleton-Century Crofts, New York.
180. Gordon, Shapiro, Berson, Forensic Medicine: A Guide to Principles, 3rd edition, (1988), Churchill Livingstone, Edinburgh.
181. Great Salt Lake: Abstracted from Arnow, T., and Stephens, D., 1990, Hydrologic characteristics of the Great Salt Lake, Utah: 1847-1986.
182. Grieve, R.A.F. (1990) Sci. Amer., 262 , (4), 44-51, "Impact cratering on the Earth".
183. Greek etymologies of medical terms [in Spanish].
184. Gwynn, J.W., ed., 1980, Great Salt Lake, A scientific, historical, and economic overview: Utah Geological and Mineral Survey Bulletin 116, 400 p.

185. Hans Gerhard Creutzfeldt and Alfons Maria Jakob - WhoNamedIt.
186. Hemophilia: 'The Royal Disease' [Aronova-Tiuntseva and Herreid] - Univ of Buffalo (US).
187. Henssge, C., Death Time Estimation in Case Work: I. The Rectal Temperature Time of Death Nomogram, Forensic Science International (1988) Vol. 38, pp. 209-236.
188. Hereford, R., and Webb, R.H., 1992, Historic variation in warm-season rainfall on the Colorado Plateau, U.S.A.: Climatic Change, v. 22, p. 239-256.
189. Hirschboeck, K.K., 1985, Hydroclimatology of flow events in the Gila River Basin, central and southern Arizona: Ph.D. dissertation, University of Arizona, 335 p.
190. Historical Notes Concerning Bunyaviridae [A Chakravarthy].
191. History of the Coeliac Condition [JS Steward] - (UK).
192. History of Epidemics and Plagues [course material; P Bagl] - Univ of Hartford (US).
193. History of adrenoleukodystrophy [Kemp and Watkins] - (NL).
194. History of Alzheimer Disease - Wellcome Trust (UK).
195. History of Cytomegalovirus [HD Riles, Jr] - Oklahoma (US).
196. Historical Tour of Ophthalmology [CN Chua].
197. History of Lymphatic Filariasis - GlaxoSmithKline.
198. History of haemophilia - World Federation of Hemophilia.
199. History of Mucopolysaccharide Diseases - Canadian Soc. for MPS and Related Diseases, Inc.
200. History of Multiple Sclerosis: A Bibliography - US Nat'l Multiple Sclerosis Society.
201. History and Evolution of the Monoamine Hypothesis of Depression [RM Hirschfeld; 2000].
202. History of Ulcer Diagnosis and Treatment - CDC (US).
203. History of Breast Cancer - Breast Cancer Soc. of Canada.
204. History of cancer - MedicineWorld.org May 14.
205. History of Diabetes - Univ. Giessen (DE).
206. History of Polio - The End of Polio.
207. History of Malaria - Perth (AU).
208. History of Tuberculosis in Canada - The Lung Association of Canada.
209. History of Vaccination - WHO.
210. History of diagnostic technology for diseases of the lungsOf Lungs [CPC Warren] - CMAJ, Nov 1999 (CA).
211. Historical Bibliography on Educational & Social Responses to Disabilities & Childhood in some Middle Eastern & South Asian Countries, from Antiquity to the 1950s [M Miles].
212. How did Edgar Allen Poe really die?.
213. Iida, K., D.C. Cox and G. Pararas-Carayannis, Preliminary catalog of tsunamis occurring in the Pacific Ocean, Data Report No. 5, HIG-67-10, Hawaii Institute of Geophysics, University of Hawaii, August, 1-270, 1967.
214. Impact of Insects on Human History, and Insects as Pests of Humans and Vectors of Human Diseases [distance learning lectures] - Virginia Tech (US).
215. Imperial Hygiene : A Critical History of Colonialism, Nationalism and Public Health by Alison Bashford in Back Matter (1), and Back Matter (2).
216. Important Dates in the History of Chagas Disease - WHO.
217. Important Dates in the History of Leishmaniasis - WHO.
218. Important Dates in the History of Dracunculiasis - WHO.
219. Infectious History [note: old page, most embedded links don't work] - via Wien (AT), and Infectious Diseases as an Evolutionary Paradigm [J Lederberg, Fall '97] - NLM/NIH (US).
220. Influenza 1918 - PBS Online/WGBH Educ. Foundation.
221. Insects, Disease, and History [RKD Peterson] - U of Montana (US).
222. International Conference on Tsunamis, Paris , France 1998, CEA, 1999.
223. In their own words: NIH researchers recall the early years of AIDS.
224. Is Global Warming Harmful to Health? [PR Epstein] - SciAm, Aug '00.
225. IUGG/IOC Time Project - Numerical Method of tsunami simulation with the leap-frog

scheme IOC Manual and Guides N° 35.
226. Jaffe, A Guide to Pathological Evidence : For Lawyers and Police Officers, 2nd edition, (1983), Carswell Criminal Law Series, Carswell Ltd., Toronto.
227. Jaffe, F.A., Stomach Contents and the Time of Death: Reexamination of a Persistent Question, American Journal of Forensic Medicine and Pathology (1989) Vol. 10, No. 1, pp. 37- 41.
228. James Lind: A Treatise of the Scurvy - 1753 [transl. L Bruzelius] - (SE).
229. Jeffery Amherst and Smallpox Blankets [P d'Errico] - NativeWeb, and A Discussion.
230. John Lewis Rain of Fire and Ice: The very real threat of comet and asteroid bombardment (Addison-Wesley, 1996, ISBN 0-201-48950-3).
231. John Q. Adams Center for the History of Otolaryngology-Head and Neck Surgery.
232. Kahya, E., and Dracup, J.A., 1993, U.S. streamflow patterns in relation to the El Niño/Southern Oscillation: Water Resources Research, v. 29, p. 2491-2503.
233. Kanamori, H. Mechanism of tsunami earthquakes, Phys. Earth Plantet. Inter., 6, 346-359, 1972.
234. Kerr, Forensic Medicine, 2nd edition, (1936), A. & C. Black, Ltd., London.
235. Knight, Legal Aspects of Medical Practice, 4th edition, (1987), Churchill Livingstone, Edinburgh.
236. Kominato, Y., Kumada, K., Yamazaki, K., and Misawa, S., Estimation of Postmortem Interval Using Kinetic Analysis of the Third Component of Complement (C3) Cleavage, Journal of Forensic Sciences (1989), Vol. 34, No. 1, pp. 207-217.
237. Lassa Fever: Historical Overview and... - [McCormick and Johnson]- Ebola Virus Haemorrhagic Fever.
238. Lepers [Edwards, Irvin and McClurken].
239. Lepraarkiva (Leprosy Archive of Bergen) - (NO).
240. Leprosy throughout the ages - Pandoras Box.
241. Lepramuseum Westfälische Wilhelms-Universität Münster - (DE).
242. Leviticus 13 - BibleGateway.com.
243. L van Beethoven's Heiligenstadt Testament - Gunung Timur (SE).
244. Maclean, Norman. Young Men and Fire. Chicago: Chicago University Press, 1992.
245. Madea, B., Henssge, C., Honig, W., Gerbracht, A., References for Determining the Time of Death by Potassium in Vitreous Humor, Forensic Science International (1989) Vol. 40, pp. 231-243.
246. Malaria in the Korean War [IH Marshall] - Office of (US Army) Medical History.
247. MAN AND MICROBES: Disease and Plagues in History and Modern Times by Arno Karlen.
248. Mant, Forensic Medicine (1960), Lloyd-Luke (Medical books) Ltd., London.
249. Mason, Forensic Medicine for Lawyers, 2nd edition, (1983), Butterworths, London.
250. Master Plan, First edition, 1984.
251. Master Plan, IOC/INF-1124, Second edition, 2000.
252. Master Plan : IOC/INF-1124 (English, Spanish, French, Russia on-line [http://www.shoa.cl/oceano/itic/Master.html]).
253. McCabe, G.J., Jr., 1995, Relations between winter atmospheric circulation and annual streamflow in the western Untied States: Climate Research, v. 5, p. 139-148.
254. Medicine before Science : The Business of Medicine from the Middle Ages to the Enlightenment by Roger French on page 158, and Back Matter.
255. Medical History from Nordhordland [H Sandvik] - UIB (NO).
256. Medicine through time (case studies 1900, 1950, 2000) - PBS.
257. Medieval Notions of Cancer: Malignancy and Metaphor [L Demaitre] - Bulletin of the History of Medicine, 1998.
258. Melencolia, woodcut by Albrecht Dürer, 1514 - (IT).
259. Memorial Poems from the Diphtheria Epidemic of 1876-78 (Santa Cruz County).
260. Microbiology, K. Talaro & A. Talaro, WCB, 2nd Edition, USA, 1996.
261. Milestones in the Elimination of Leprosy - Novartis.
262. Milius, Susan. Science News. October 3, 1998: 214.

263. Mind, Body, Spirit and From Symptom to Disease - Breath of Life, NLM Exhibit Mar '99 (US).
264. Mistletoe and Epilepsy.
265. Morrison, D. (1995) Astronomy, 23 , (10), 34-41, "Target: Earth".
266. Monessen (Pennsylvania) and the Spanish Influenza 1918.
267. Morgan, C., Nokes, L.D.M., Williams, J.H., and Knight, B.H., Estimation of the Post Mortem Period by Multiple-site Temperature Measurements and the Use of a New Algorithm, Forensic Science International (1988) Vol. 39, No. 1, pp. 89-95.
268. Multiple Sclerosis History [TJ Copeland, Jr].
269. Napoleon (arsenic) poisoning theory revived - abc.net.au.
270. Natural History of Human Influenza - CDC, via HealthTouch (US).
271. New Drugs, New Vaccins, New Diseases - an interview with A Fauci, 1996, NIAID.
272. Note on the Origin of Syphilis.
273. Numerical modeling of water waves, Mader, C. L., Los Alamos series in basic and applied sciences , 1988.
274. On Malnutrition and Deficiency Diseases in US Army during World War II [JB Youmans] - Office of Medical History.
275. Observations on the Bills of Mortality [J Graunt; 1662].
276. Old Medical Terminology [A Cook?].
277. Om några Sjukdomar och sjukvård förr i Sverige [H Högman] - (SE).
278. On Alexander the Great and West Nile Virus Encephalitis [Marr and Calisher] - CDC.
279. On Beethoven's medical history.
280. On The Black Death and the Jews 1348-49 - Jewish History Sourcebook.
281. On the Discovery of PKU by A. Fölling, 1934.
282. On The Origin and Nature of the Emotions: Miscellaneous Papers [GW Crile; 1915].
283. On The Origin and Nature of the 1865 British Cattle Plague - (CA).
284. Ordinances for Sanitation in a Time of Mortality (the plague in Pistoia, 1348).
285. Over ten million people cured of leprosy [May 98] - WHO (CH).
286. Of Lungs and Lungers: The Classified Story of Tuberculosis [Star and Bowker].
287. On the History of Charcot-Marie-Tooth disease - CMT Net.
288. On Snow's Cholera Map.
289. On Diabetes [Araeteus the Cappodician, 150 AD].
290. On Ebola Virus History - Wikipedia.
291. On JL Alibert's Tree of Dermatoses, 1832 [R Jackson].
292. On the Sacred Disease [Hippocrates, 400 BC; transl. F Adams].
293. On the History of Guillain-Barre' Syndrome - (UK).
294. On Hemorrhoids [Hippocrates; transl. by F Adams 1849].
295. On HIV/STDs: global epidemiological fact sheets - WHO.
296. Old Medical Terms [links; C Howells].
297. On the Human-chimpanzee HIV-1 link - Univ of Alabama.
298. On the History of Thiamine (Vitamin B1) - Georigia State U. (US).
299. On the Ten Plagues of the Bible - BBC (UK).
300. On the History of Castrati.
301. On the Childbed Fever Mystery and the Meaning of Medical Journalism (about Ignaz Semmelweiss) [CE Caplan] - McGill Univ. (CA).
302. On the Origins of Syphilis - Archeology, Jan/feb 1997.
303. On the History of Tuberculosis - Wikipedia.
304. On the History & Distribution of Malaria [T Bradley] - U. of Leicester (UK).
305. On the History of Malaria - Royal Perth Hospital (AU).
306. On the History of Smallpox.
307. Origins of Syphilis [M Rose] - Archaeology 1997.
308. Parikh, Parikh's Textbook of Medical Jurisprudence and Toxicology : For Classrooms and Courtrooms, 4th edition, (1986), CBS Publishers and Distributors, Bombay.
309. Parasitology Charts [R Leuckart; 1822-98].
310. Paul Ehrlich: summary of important dates - Paul Ehrlich-Institut.
311. Pellagra Shown To Be A Dietary Disease - PBS Online.

312. Phimosis in antiquity [FM Hodges].
313. Plagues & Poxes: The Impact of Human History on Epidemic Disease by Alfred Jay Bollet.
314. Plague : The Mysterious Past and Terrifying Future of the World's Most Dangerous The Greatest Killer : Smallpox in History by Donald R. Hopkins.
315. Plagues and Politics : Infectious Disease and International Policy (Global Issues Series (New York, N.Y. : 1999).) by Andrew T. Price-Smith on page 178, and page 211.
316. Plague in the Ancient World [CA Smith].
317. Parfit, Michael. National Geographic. September 1998: 116-138.
318. Plague in England 1539-1640 [I Jessiman].
319. Plague in London: spatial and temporal aspects of mortality [G Twigg].
320. Plagues and Peoples by WILLIAM MCNEILL.
321. Plagues and Peoples: the Columbian Exchange [I Carr] - U of Manitoba (CA).
322. Plueckhahn, Ethics, Legal Medicine and Forensic Pathology (1983), Melbourne University Press.
323. Post-tsunami survey field guide (English, French, Spanish) IOC Manual and Guides N° 37.
324. Polio and the Era of Fear - The Mission/UTHSC (US).
325. Polson, Gee and Knight, The Essentials of Forensic Medicine, 4th edition, (1985), Pergamon Press, Oxford.
326. Post Survey Tsunami Guide UNESCO, 1998, IOC Manual and Guides N° 37 on-line (English, Spanish, [http://www.shoa.cl/oceano/itic/field.html]).
327. Presbyopia's Finest Hour [RS Fishman] - Archives of Ophthalmology.
328. Presentation of the 1923 Nobel Prize Laureates in Medicine [J Sjöquist] - (SE).
329. Pyne, Stephen J. The New Republic. August 8, 1994: 19-20.
330. Rabies History in New York State - The Rabies Laboratory (US).
331. Rauss, Uli. World Press Review. March 1998: 39.
332. Redmond, K., and Koch, R., 1991, ENSO vs. surface climate variability in the western United States: Water Resources Research, v. 27, p. 2381-2399.
333. Rentoul and Smith, Glaister's Medical Jurisprudence and Toxicology, 13th edition, (1973), Churchill Livingstone, Edinburgh.
334. Reprint of the First report of Legionnaire's Disease, Jan 24, 1997 - CDC.
335. Report on the global HIV/AIDS epidemic, 2002 [PowerPoint] - UNAIDS.
336. Resources on the History of Idiocy [M Simpson].
337. Ropelewski, C.F., and Halpert, M.S., 1986, North American precipitation and temperature patterns associated with the El Niño/Southern Oscillation (ENSO): Monthly Weather Review, v. 114, p. 2352-2362.
338. Romance and tragedy of tuberculosis: Edward Archibald's contribution... [MA Entin].
339. Rosacea Was First Noted in the 14th Century - NRS.
340. Rulers (and others) subject to a reign of error [R Willis].
341. Reviewed by Gert H. Brieger, M.D., Ph.D. Copyright © 1998 Massachusetts Medical Society. All rights reserved. The New England Journal of Medicine is a registered trademark of the MMS.--This text refers to an out of print or unavailable edition of this title.
342. Royal deaths and diseases - Channel 4 (UK).
343. Sagan, C. & Ostro, S. (1994) Nature, 369, 501-502, "Dangers of asteroid deflection".
344. Scene is set for destruction of smallpox virus - WHO News, Sep '94.
345. Schonher, T. and Nicholson, S.E., 1989, The relationship between California rainfall and ENSO events: Journal of Climate, v. 2, p. 1258-1269.
346. Science Projects/UCSD.
347. Scientific Publications, Oxford.
348. Seismic Sea Waves Tsunamis , T. S. Murty Fisheries and Environment, bulletin N° 198, Canada, 1977.
349. Simpson and Knight, Forensic Medicine, 9th edition, (1988), Butler & Tanner Ltd., London.
350. Six Modern Plagues and How We Are Causing Them by Mark Jerome Walters.

351. Sjukdomar förr och nu [in Swedish; H Björknäs] - (FI).
352. Skin Diseases in Shakespeare's Works [Goens and Gheeraert].
353. Smith, Wlater, 1986, The effects of eastern North Pacific tropical cyclones on the southwestern United States: Salt Lake City, Utah; NOAA Technical Memorandum, NWS WR-197, 229 p.
354. Smallpox - historical aspects - U of Leicester (UK).
355. Smallpox - Inoculation, Vaccination, Eradication [exhibit] - UCLA (US).
356. Smallpox - A Great and Terrible Scourge - NLM, History of Medicine Div. (US).
357. Smallpox: The Triumph over the Most Terrible of the Ministers of Death [Barquet and Domingo].
358. Smallpox Vaccination in Turkey [M Wortley Montagu; letter, 1717].
359. Some volumes of Tracing the History of Disease Classification (1903 - 1938), and some Old Rare Books on Plague, Smallpox and Epidemiology - WHO Library.
360. Some articles on Epidemic Disease in London (from Black Death to Cholera).
361. Some 'highlights' from the history of biological warfare - The WhyFiles.. Examples of How Disease Altered HistorySome Observations on Malaria and the Ecology of Central Macedonia in Antiquity [EN Borza] - U. of Indiana (US).
362. Some notes from the History of Rabies - Pasteur Inst. (FR).
363. Some brief notes on the History of Sickle Cell Disease - Harvard/MGH (US).
364. Spanish and Nahuatl Views on Smallpox and Demographic Catastrophe in the Conquest of Mexico [R McCaa].
365. Sparks, D.L., Oeltgen, P.R., Kryscio, R.J., and Hunsaker, J.C., Comparison of Chemical Methods for Determining Post Mortem Interval, Journal of Forensic Sciences (1989), Vol. 34, No. 1, pp. 197-206.
366. Spitz and Fisher, Medicolegal Investigation of Death, 2nd edition, (1980), Thomas, Springfield, Illinois.
367. Stephens, D.W., 1974, A summary of biological investigations concerning the Great Salt Lake, Utah (1861-1973): Great Basin Naturalist, v. 34, p. 221-229.
368. Stephens, R.J., Richards, R.G., Vitreous Humour Chemistry: The Use of Potassium Concentration for the Prediction of the Postmortem Interval, Journal of Forensic Sciences (1987) Vol. 32, No. 2, pp. 503-509.
369. Stone, Richard. Science. June 5, 1998: 1527-1528.
370. Terremotos y tsunamis o maremotos: Texto para educacion prebasica. Translated into: Earthquakes and tsunamis :Pre-elementary school (also teacher's guidebook) SHOA/IOC/ITIC 1996.
371. Terremotos y tsunamis o maremotos: Texto de Ensenanza Media. 119 p. Translated into: Earthquakes and tsunamis : high school textbook (also teacher's guidebook). SHOA/IOC/ITIC 1997.
372. Te invito a conocer la tierra I, texto de enseñanza básica 2do a 4to grado. Translated into: I invite you to know the earth I : 2nd to 4th.
373. Ted Arnow is retired from the USGS. Doyle Stephens is a hydrologist with the USGS, Salt Lake City, UT.
374. The AIDS History Project at GALEN, UCSF (US).
375. The Black Death - Was It Just The Rats? - Click2Disasters.
376. The Burdens of Disease: Epidemics and Human Response in Western History by J. N. HaysThe Last Day of Socrates - age-of-the-saga.org.
377. The Cow-Pock, Smallpox Inoculation Hosp., St. Pancras [cartoon by J Gillray, 1801].
378. The Coming of Plague to Italy - Brown U. (US).
379. The Emil von Behring - His Life and Work - Aventis Behring.
380. 'The Great Scourge' - Syphilis as a medical problem and a moral metaphor, 1880-The History of Psychology [WJ House] - Univ of S Carolina Aiken (US).
381. The Ancient History of Lyme Disease [A Doherty].
382. The Black Death and The Dancing Mania [JFC Hecker; 1832, 1833] - Gutenberg Project, via Louisiana State Univ.
383. The BSE Inquiry: The Report, Jan 1998, including the story of The earliest confirmed of BSE... and a BSE chronology - (UK).

384. The Cholera Epidemic of 1873 (in Birmingham, ALA) - (US).
385. The Discovery of Insulin: A Canadian Miracle of the 20th Century.
386. The Fate of the Foreskin [D Gairdner, 1949].
387. The German Epilepsy Museum Kork - (DE).
388. The Great Influenza: The Epic Story of the Deadliest Plague In History by John M. Barry.
389. The Global Leprosy Situation 2003 - WHO (CH).
390. The Inventions of Sight - PRK.
391. The History of Psychosurgery [R Sabbatini] - (BR).
392. The History of Cancer - American Cancer Society.
393. The History of Kienbock's Disease - from Hand Clinics, Aug 9, 1993.
394. The history of haemophilia [PLF Giangrande] - Oxford (UK).
395. The History of the Cholera in Exeter, 1832 [T Shapter].
396. The History of AIDS - AVERT (UK).
397. The history of hemophilia - Canadian Hemophilia Society.
398. The History of Lupus Erythematosus [X Sierra].
399. The History of Systemic Lupus Erythematosus [MC Hochberg] - via Lupus Foundation of America, Inc.
400. The History of the Term Tuberculosis [LA Magyar] - (HU).
401. The history of diagnostic technology for diseases of the lungs [CPW Warren] - CMAJ 1999.
402. The History of Urticaria and Angioedema [L Juhlin].
403. The History of Adult Onset Hereditary Chorea - Univ Of Florida (US).
404. The John C. Liebeskind History of Pain Collection, and relief of pain and suffering [exhibit] - UCLA (US).
405. The Leprosy Museum at St. Jorgens hospital [in Norwegian] - (NO).
406. The legend about Vitus - Catholic Saints Online.
407. The Most Dreadful Pest of Humanity - Yellow Fever and the Reed Commission 1898-1901.
408. The Making of a Social Disease (Tuberculosis in 19th century France) - Univ of California Press.
409. The Mathematics of Diseases [M Keeling].
410. The Natural History of Infectious Disease [R DeSalle] - Fred Friendly Seminars.
411. The Nature of Disease: The 19th Centure Medical Revolution [I Carr] - Univ of Manitoba (CA).
412. The Origin of Smallpox Vaccination.
413. The Panama Puzzle (Yellow Fever) [A Cann] - Leicester (US).
414. The Plague in France - (FR).
415. The Polio History Pages [EJ Sass].
416. The Relevance of Futility: Jordanus de Turre on the Treatment of Leprosy [L Demaitre] - Bulletin of the History of Medicine/JHU.
417. The Role of Trade in Transmitting the Black Death - TED Case Studies.
418. The 40 Years of Polio Prevention - Canada and the Great Salk Vaccine Trial 1954-55", and Poliomyelitis History [CJ Rutty] - (CA).
419. The Sociology of syphilis [Tilles and Wallach] and the Sigma of syphilis in the 19th century France [G Tilles].
420. The S.S. England Page [J Miller].
421. The State of the World Population 2001 - UNFPA.
422. The Story of the Great Influenza Pandemic of 1918, and the... [about a book by G Kolata].
423. The Story of Multiple Sclerosis [A Compston; sample chapter from the McAlpine's Multiple Sclerosis].
424. The Summer of Pestilence (Yellow Fever in Norfolk, VA, 1855) [GD Armstrong] - CW Tazewell.
425. The Threat of Deliberate Disease in the 21st Century [GS Pearson].

426. The Yellow Fever Collection - Claude Moore Health Sciences Library, Univ of Virginia (US).
427. The Yellow Fever.
428. The 1831-32 cholera epidemic in England [based on text by RJ Morris, 1976] - UCLA (US).
429. Timing the ancestor of the HIV-1 pandemic strains [abstract; Korber et al.] - Science, 2000, via PubMed.
430. Three Original Publications On Vaccination Against Smallpox, 1798, and Lady Mary Wortley Montagu (1689-1762): Smallpox Vaccination in Turkey - Modern History Sourcebook.
431. Trenberth, K.E., and Hoar, T.J., 1996, The 1990-1995 El Niño-Southern Oscillation event: Longest on record: Geophysical Research Letters, v. 23, p. 57-60.
432. Tsunami : progress in prediction, disaster prevention and warning. Sixteenth International Tsunami Symposium (1993), Advances in Natural and Technological Hazards research, Kluwer Academic Publishers, 1995.
433. Tsunamis in the World. Fifteenth International Tsunami Symposium (1991), Advances in Natural and Technological Hazards research, Kluwer Academic Publishers, 1993.
434. Tsunamis : Their Science and Engineering , International Tsunami Symposium (1981) Advances in Earth and Planetary Sciences, D. Reidel Publishing Company, 1983.
435. Tsunamis : 1992-1994, Their generation, dynamics, and hazard, Pure and Applied Geophysics, 144, 1995.
436. Tsunami (2nd edition) W. Dudley and Min Lee's , (University of Hawaii Press, 1998).
437. Tsunamigenic earthquakes and their consequences, Advances in GEOPHYSICS, vol 39, Academic press, 1998.
438. Tsunami the Great Waves (English, French, Spanish).
439. Tsunami The Great Waves on-line (English, French, Spanish on-line [http://www.shoa.cl/oceano/itic/frontpage.html]).
440. Tsunami Glossary (First edition) A Glossary of terms and Acronyms used in the tsunami literature (English) IOC Technical series N° 37.
441. Tsunami Glossary on-line [http://www.shoa.cl/oceano/itic/pdf-docs/ glossary.html].
442. Tsunami Newsletter (ITIC) 1965-1999 vol I to XIX online [http://www.shoa.cl/oceano/ itic/newsletter.html.
443. Typhoid Mary [J Rosenberg] - About.com.
444. Unusual Celebrity Deaths - Trivia.
445. Uneasy Bedfellows: Science and Politics in the Refutation of Koch's Bacterial Theory of Cholera[M Ogawa].
446. U.S. Geological Survey Water-supply Paper 2332, 32 p.
447. Utah Division of Water Resources, 1984, Great Salt Lake, Summary of technical investigations for water level control alternatives: Salt Lake City, Utah Division of Water Resources, 100 p.
448. US Politicians Who Died of Yellow Fever - The Political Graveyard.
449. Vaccines - How and Why - Access Excellence (US).
450. Viruses, Plagues, and History by Michael B. A. Oldstone.
451. Virus X : Tracking the New Killer Plagues.
452. Watson, Forensic Medicine: A Handbook for Professionals (1989), Gower Press, Aldershot.
453. Webb, R.H., and Bettencourt, J.L., 1992, Climatic variability and flood frequency of the Santa Cruz River, Pima County, Arizona: U.S. Geological Survey Water-Supply Paper, 2379, 40 p.
454. Wells, W.G. II, 1987, The effects of fire on the generation of debris flows in southern California, in Costa, J.E., and Wieczorek, G.F., eds., Debris Flows/avalanches: Process, recognition, and mitigation: Reviews in Engineering Geology, v. 7, Geological Society of America, Boulder, Colo., p. 105-114.
455. Wieczorek, G.F., 1996, Landslide triggering mechanisms, in Turner, A.K., and Schuster, R.L., eds., Landslides: investigation and mitigation: Special Report 247; Transportation Research Board, National Research Council, p. 76-90.

456. Wieczorek, G.F., Lips, E.W., and Ellen, S.D., 1989, Debris flows and hyperconcentrated floods along the Wasatch Front, Utah, 1983 and 1984: Bulletin of the Association of Engineering Geologists, v. 26, p. 191-208.
457. Willey, P., Heilman, A., Estimating Time Since Death Using Plant Roots and Stems, Journal of Forensic Sciences (1987) Vol. 32, No. 5, pp. 1264-1270.
458. What disease was Akhen-Aton suffer from? [SM Arab].
459. When was Kallmann's syndrome first discovered? [M Saunders].
460. Whitman, Alden. American Reformers. New York: H.S. Wilson Company, 1985.
461. Who Named It? - a biographical dictionary of medical eponyms [OE Enersen].
462. Who was HF Klinefelter?.
463. Wuerthner, George. "Fire Power." National Parks. May/June 1995: 32-36.
464. Williams, Louise, Baker, Mark, and Puel, Caroline. World Press Review. December 1997: 14-17.
465. Yarnal, B. and Diaz, H.F., 1986, Relationships between extremes of the Southern Oscillation and the winter climate of the Anglo-American Pacific Coast: Journal of Climate, v. 6, p. 197-219.
466. Yellow Fever, Black Goddess: The Coevolution of People and Plagues (Helix Book) by Christopher Wills.

٣- برامج الحاسوب:

١. برنامج الأطلس العالمي إنكارتا ٢٠٠٠، ٢ قرص مدمج.
٢. برنامج الحديث الشريف، تخريجات السيوطي والألباني، قرص ٣,٥ أنج.
٣. برنامج سلسلة الإعجاز العلمي في القرآن الكريم، ١٠ أقراص ليزرية تتناول أوجه الإعجاز القرآني في مجالات العلوم المختلفة، صادر عن دار التراث، عمان، ١٤٢١ هـ، ٢٠٠٠م.
٤. برنامج القرآن الكريم على الحاسبة الإلكترونية، نسخة تحتوي تفاسير ابن كثير والقرطبي والجلالين، قرص مدمج، إصدار شركة صخر لبرامج الحاسوب، الإصدار السادس، ١٩٩١-١٩٩٦م.
٥. برنامج المترجم الوافي (ترجمة عربي – إنكليزي وبالعكس)، ATA Software، الإصدار/٢.
٦. برنامج مصحف النور للنشر المكتبي، قرص ٣,٥ إنج، إصدار شركة سيمافور للبرامجيات، الإصدار الثاني.
٧. برنامج مكتبة التفسير وعلوم القرآن، قرص مدمج يحوي أكثر من ٤٠٠ مجلد من أمهات كتب ومراجع التفسير وعلوم القرآن المختلفة، إصدار دار التراث، عمان، الأردن.
٨. برنامج المكتبة الألفية للسنة النبوية، نسخة تحوي على ١٠٠٠ مجلد من كتب الحديث الشريف، قرص مدمج، دار التراث، الإصدار الأول.
٩. برنامج مكتبة الحديث الشريف على الحاسبة الإلكترونية يحتوي على ٤٥٠ كتاب من كتب الحديث الشريف، قرص مدمج، شركة العريس للكومبيوتر

وأنظمة الحواسيب.

١٠. برنامج الموسوعة الإسلامية المعاصرة، قرص مدمج يحوي مئات الكتب من أمهات المراجع الشرعية والفقهية واللغوية، الإصدار الثالث، ١٤١٩هـ-١٩٩٨م.

١١. برنامج موسوعة إنكارتا ٢٠٠٢م، مجموعة ٥ أقراص مدمجة لأحدث موسوعة أمريكية لعام ٢٠٠٢م.

١٢. برنامج موسوعة بريتانيكا ٢٠٠٢م، مجموعة ٣ أقراص مدمجة لأحدث موسوعة بريطانية لعام ٢٠٠٢م.

١٣. برنامج موسوعة إنكارتا ٢٠٠٣م، مجموعة ٥ أقراص مدمجة لأحدث موسوعة أمريكية لعام ٢٠٠٣م.

١٤. برنامج موسوعة الحديث الشريف على الحاسبة الإلكترونية، نسخة تحتوي على الكتب التسعة ومتونها، قرص مدمج، شركة صخر لبرامج الحاسوب.

١٥. برنامج موسوعة الدكتور زغلول النجار، ٣ أقراص ليزرية تتناول أوجه الإعجاز القرآني في مجالات العلوم المختلفة، ١٤٢١ هـ، ٢٠٠٠م.

١٦. برنامج الموسوعة الذهبية للحديث الشريف وعلومه، قرص مدمج، يحوي كل معاجم وشروح والمجلدات المعنية بعلوم الحديث الشريف، دار التراث، الإصدار الأول، ١٤١٨هـ-١٩٩٧م.

١٧. برامج موسوعة الراصد (العلمية، الطبيعية، الفلكية، الطبية، التاريخية)، إنتاج شركة لاليه العالمية للبرامجيات، سنوات مختلفة.

١٨. برنامج موسوعة الطب النبوي، إنتاج شركة بيرسونال كومبيوتر سيستمز، ١٩٩٨ م.

١٩. الموسوعة الطبية موسبي – Mosby Medical Encyclopedia–، قرص مدمج لأكبر الموسوعات الطبية الحديثة.

٢٠. موسوعة الفلك ريد شفت ٣ –Red Shift 3–، قرص مدمج لأكبر الموسوعات الفلكية الحديثة.

٢١. الموسوعة الميسرة في علوم القرآن، قرص مدمج.

أعمال منجزة للمؤلف

الكتب والبحوث

١. كتاب (**المنظار الهندسي للقرآن الكريم**)، دار المسيرة، عمان- الأردن، ط / ١، ١٤٢٢هـ - ٢٠٠١م.

٢. كتاب (**المنظار الهندسي للقرآن الكريم**)، دار المسيرة، عمان - الأردن، ط / ٢، ١٤٢٦هـ - ٢٠٠٥م.

٣. كتاب (**أنت والانترنت- جلّ ما تحتاجه من خدمات الشبكة العالمية-**)، دار الرشد، ط/١، ١٤٢٢هـ- ٢٠٠١م.

٤. كتاب (**القرآن منهل العلوم**)، طبع الجامعة الإسلامية، بغداد، ط/١، ١٤٢٣هـ- ٢٠٠٢م.

٥. كراس (**مواصفات الفحوص المختبرية لأعمال الهندسة المدنية**)، مع مجموعة من المختصين،١٤٢٣هـ- ٢٠٠٢م.

٦. كتاب (**القوانين القرآنية للحضارات -النسخة المختصرة-**)، طبع ببغداد عام ١٤٢٤هـ - ٢٠٠٣م.

٧. سلسلة كتب (**ومضات إعجازية من القرآن والسنة النبوية- ١٥ جزءاً-**)، دار الكتب العلمية، بيروت- لبنان، ١٤٢٥هـ- ٢٠٠٤م.

أ. التأريخ والآثار.
ب. المادة والطاقة.
ت. الفلك.
ث. الأرض.
ج. الرياح والسحب.
ح. المياه والبحار.
خ. النبات والإنبات.
د. الحيوانات والحشرات.
ذ. الطب.
ر. الوراثة والاستنساخ.
ز. الصيدلة والأمراض.
س. الجملة العصبية والطب النفسي.
ش. الأحلام والباراسايكولوجي.
ص. الاقتصاد والاجتماع.
ض. آخر الزمان.

٨. كتاب (**القوانين القرآنية للحضارات - النسخة المفصلة-**)، دار الكتب العلمية،

بيروت- لبنان، ١٤٢٥هـ- ٢٠٠٤م.

٩. كتاب (**تفصيل النحاس والحديد في الكتاب المجيد**)، دار الكتب العلمية، بيروت- لبنان، ١٤٢٥هـ- ٢٠٠٤م.

١٠. كتاب (**القصة الكاملة للتدخين**).

١١. كتاب (**لسنا بمأمن-لله جنود السماوات والأرض-**).

١٢. كراس تصاميم شبكات الخدمات المائية والصحية.

١٣. عدة بحوث في مجال الهندسة المدنية منشورة في مجلات ومؤتمرات هندسية مرموقة داخل العراق وخارجه.

١٤. عدة بحوث ومقالات في مجال الإعجاز القرآني منشورة في صحف ومجلات ومؤتمرات مرموقة داخل العراق.

المرئيات

مشارك بعدة حلقات تلفازية في محطات محلية وفضائية مثل:

١. (آيات وحوار-٣٠ حلقة) عرضت على مجموعة شبكة قنوات (ART) قناة إقرأ، الأوائل، عين الأوائل، والعالمية التابعة للـ (ART) وكذلك قناة الديار العراقية مع نخبة من المختصين مثل الأستاذ الدكتور أنيس مالك الراوي والأستاذ رعد الخزرجي والدكتور أحمد عبد الغفور السامرائي.

٢. برنامج (العلم في القرآن —٣٠ حلقة) عرضت على العراقية الفضائية مع الأستاذ الدكتور أنيس الراوي.

٣. حلقات (سر الحديد —٣٠ حلقة) إنتاج شركة كوديا للإنتاج الفني، عرضت من على شاشات قنوات مؤسسة دبي للإعلام عام ٢٠٠٥م.

٤. حلقات (آيات وعلوم-٢٠ حلقة) عرضت من على شاشة قناة السياحة العربية عام ٢٠٠٥م.

٥. لقاءات تلفازية في عدة محطات محلية وفضائية كبعض اللقاءات مع محطة الشارقة الفضائية على هامش معرض الكتاب الدولي عام ٢٠٠٤م، فضلاً عن حوارات عديدة في صحف ومحطات تلفاز وراديو محلية.

مشاريع كتب

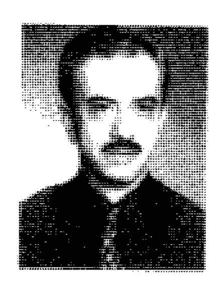
١. كتاب (**الإرساء في حقوق النساء**)، قيد التأليف والإعداد.

٢. كتاب (**رياضيات التوحيد**)، جهد مشترك مع باحث آخر، قيد الإعداد.

٣. كتاب (**استنباط الحلول من أسباب النزول**)، قيد التأليف والإعداد.

٤. كتاب جامعي عن المواد الهندسية، قيد التأليف الإعداد.

٥. كتاب جامعي عن الحديد والتصاميم الحديدية، قيد التأليف.



السيرة الذاتية

- الدكتور المهندس خالد فائق صديق العبيدي.
- مواليد بغداد ١٩٦٤م.
- حاصل على شهادة البكالوريوس في الهندسة المدنية من كلية الهندسة- جامعة بغداد عام ١٩٨٥م.
- حاصل على شهادة الماجستير في الهندسة الإنشائية / منشآت حديدية- من قسم هندسة البناء والإنشاءات- الجامعة التكنلوجية ببغداد عام ١٩٩٠م.
- حاصل على شهادة الدكتوراه في الهندسة الإنشائية / منشآت معلقة- من قسم هندسة البناء والإنشاءات- الجامعة التكنلوجية ببغداد عام ١٩٩٧م.
- عضو الهيئة التدريسية في قسم هندسة البناء والإنشاءات- الجامعة التكنلوجية ببغداد، ومحاضر سابق في قسم الهندسة المدنية وقسم هندسة البيئة في كلية الهندسة -الجامعة المستنصرية ببغداد.
- عضو الهيئة الاستشارية لمركز الإعجاز العلمي في القرآن والسنة في الجامعة الإسلامية ببغداد.
- عضو المؤتمر العام لنقابة المهندسين العراقيين- الدورة ٢٥-.
- عضو جمعية المهندسين العراقيين بدرجة استشاري.
- له عدة بحوث في مجال الاختصاص منشورة في مجلات مرموقة داخل العراق وخارجه.
- مشترك في عدة مؤتمرات في مجال الاختصاص داخل العراق وخارجه.
- له عدة كتب في مجال الإعجاز القرآني بعضها منشورة داخل العراق وخارجه وأخرى قيد النشر.
- له عدة بحوث ومقالات في مجال الإعجاز القرآني منشورة في مجلات وصحف مرموقة داخل العراق وخارجه.
- مشترك في عدة مؤتمرات وندوات ومحاضرات في مجال الإعجاز القرآني داخل العراق.
- مشترك في عدة حلقات مرئية تتعلق بالإعجاز العلمي في القرآن الكريم عرضت في محطات تلفازية محلية وأخرى فضائية عربية.
- حاصل على عدة كتب شكر من وزارات وهيئات ومؤسسات علمية عديدة في العراق.
- مصمم واستشاري لأكثر من ٢٠ عاماً في مشاريع مختلفة في العراق ودولة الإمارات العربية المتحدة.
- متزوج عنده ذرية.

فهرس المحتويات

الفصل الثالث

الفصل الرابع

الفصل الخامس

الفصل السادس

الفصل السابع

الفصل الثامن

الفصل التاسع

الفصل العاشر

الفصل الحادي عشر

الفصل الثاني عشر

الفصل الثالث عشر

الفصل الرابع عشر

الفصل الخامس عشر